DELLA ELETTRICITÀ

TERRESTRE ATMOSFERICA A CIELO SERENO

OSSERVAZIONI

DI GIAMBATISTA BECCARIA

DELLE SCUOLE PIE

DEDICATE

A SUA ALTEZZA REALE

IL SIGNOR

PRINCIPE DI PIEMONTE.

Digitized by Google

Digitized by Google

ALTEZZA REALE.

Sebbene le oſſervazioni eſpoſte in queſte carte moſtrino un nuovo agente, che a cielo ſereno ſta ordinatiſſimamente adoperando attorno a noi in queſta noſtra atmosfera; e ſcoprano alcune giornaliere fun-

zioni, che esso incessantemente vi compie; e invisibilmente; e per tale motivo si lusinghino di poter vivere lungamente nella bocca degli uomini: pure tanto elle sono lontane dall' orgoglioso fasto di que' Filosofi, i quali hanno preteso di contribuire alla immortalità del glorioso nome de' loro Principi co' ritrovamenti loro, che anzi appena confidano di potere per alcun modo comparire avanti all' ALTEZZA REALE VOSTRA, *massime in questa celebrità delle Augustissime Nozze, colle quali a' fortunatissimi popoli la successione d' invitti ottimi Monarchi provvidentissimamente si rassicura; e appena osano di appresentarsele, se non in certo modo per altra più ragguardevole mano. Perciocchè e quale nuovo lume di naturale verità può ritenere alcuna propria apparisczenza avvicinandosi alla luce delle sovrane virtù, che intorno all' antico soglio gareggiano vie più operose, esimie e sincere, e di là ampiamente procedono ad avvivare coll' attuosissima loro forza, e a fregiare col sostanziale loro splendore la Reale discendenza tutta,* l' ALTEZZA REALE VOSTRA *principalmente, siccome loro adeguatissimo oggetto. Oltre che nell'* ALTEZZA VOSTRA REALE *alla provvidentissima, e veramente divina bontà*

anche quella ſingolare intelligenza ſi accoppia, colla quale, ſiccome il governo beneficentiſſimamente ne imita, così le opere dell' ETERNO FACITORE isvolge, comprende, e miſura l' AUGUSTO PADRE: In modo che, ſe la nativa clemenza non laſcia che neppure le più triviali produzioni nell' appreſentarſi all' ALTEZZA REALE VOSTRA ne paventino la riprenſione, la vaſta e profonda comprenſione vuole che anche le più ammirande ſcoperte ne riſpettino ſommamente il verace diviſamento. Ma in ſomma, non perchè preſumano queſte oſſervazioni di corriſpondere per alcun modo alla ſublimità dello ſtato, e della intelligenza ſua, ardiſcono addimandare di eſſere conſecrate all' ECCELSO SUO NOME; ma unicamente perchè vorrebbero pur eſſe ſegnare la oſſequioſiſſima riconoſcenza di chi, ſiccome ſingolariſſimamente beneficato, grande letizia in tanto feſtoſa univerſaliſſima congratulazione dee concepire, e gaudio affatto ſingolare.

Digitized by Google

DELL' ELETTRICITÀ TERRESTRE ATMOSFERICA A CIEL SERENO

Della ſua perpetuità, e coſtante maniera, e delle ſue alterazioni nell' intenſione, e frequenza riſpetto alle diverſe coſtituzioni dell' aria ec.

LETTERA PRIMA

A SUA ECCELLENZA D. ANGELO MARIA CARRONE DI S. TOMMASO

MARCHESE D'AIGUEBLANCHE, CAVALIERE GRAN CROCE DE' SANTI MAURIZIO, E LAZZARO, MINISTRO, E PRIMO SECRETARIO DI STATO PER GLI AFFARI ESTERNI EC.

994.* Comechè dall' alto miniſtero, al quale l'ereditario voſtro zelo, Eccellentiſſimo Signore, e i talenti voſtri propri vi hanno ſollevato, ſiate grandemente occupato in ſecondare le indefeſſe paterne cure del clementiſſimo noſtro Sovrano, cioè a dire in accertare vie più, e in promuovere la pubblica noſtra felicità; pure e il ſublime voſtro guſto, che alla ſcienza ancora eſtendete delle naturali coſe, e le profonde quiſtioni maſſimamente, delle quali anche recentemente mi avete onorato intorno ad alcuni fenomeni della meteorologia, oltre alla benevolenza, e protezione, che a me, e alle coſe mie avete ſempre grazioſamente dimoſtrata, mi fanno ſperare che vorrete per alcun momento il penetrante ſguardo voſtro fiſſare ſulle ſeguenti propoſizioni, nelle quali il perpetuo movimento diſcopro, e diviſo, cui anche nella ſtagione, in che manco ſi penſerebbe, ſta intorno a noi in queſt' atmoſfera noſtra eſercitando l' attuoſiſſimo elemento, che di molte meteore è il facitore ſoſtanziale, e di molte è il principale ſtromento, o anzi il principio motore. La quale grazia ſe eſſe propoſizioni da voi otterranno, e ſe ſcorgeranno in voi quel tale gradimento, del quale, ſiccome ricche di novelle, e intereſſanti coſe, ſi luſingano, ne ſaranno elle ſingolarmente incoraggiate a inoltrarſi

* Seguono i numeri dell' elettriciſmo artificiale.

avanti al Reale Principe, cui in tanto universale, e tanto festosa congratulazione conviene pure che anche la naturale scienza ossequiosamente applaudisca.

995. Proposizione I. *Fissare un apparecchio sufficiente per esplorare la elettricità dell' atmosfera a cielo sereno.*

996. Già dall' anno 1757. io ho scritto diffusamente, e confacentemente alla verità, per quanto fino ad ora sto divisando, dell' attitudine, cui hanno a segnare la elettricità dell' atmosfera universalmente i conduttori diversi uniformemente alla diversità della loro sostanza, lunghezza, grossezza, forma, ed elevatezza, ragguagliando il valore d' ogni cosa coll' osservazione, e coll' esperienza; ma poi per osservare la elettricità massimamente dell' atmosfera a ciel sereno giova usare fili esploratori, e metallici, e molto lunghi, e particolarmente elevati. Perciocchè trattandosi di elettricità, che, come vedremo, d' ordinario è tenue, adoperando altramente, spesso si stenterà a decidere dell' esistenza d' essa, e molto più spesso della qualità.

997. E a quest' uopo io quì non fo menzione delle punte acute appunto per la medesima tenuità dell' elettricità, che si vuole spiare; giacchè rispetto a simile elettricità le punte acute non ritengono la forza di trarla da assai grande distanza (786.) Per altro, ove nulla mi osta, io le uso; che sono pur sempre una tanto maggiore, e tanto più elevata porzione di superficie metallica.

998. Ma poi premessi tali avvertimenti, che mirano a indicare la perfezione dell' apparecchio, io non saprei come meglio segnarne uno, in cui vi sia una mediocre sufficienza, e che più agevolmente imitare si possa, che questo medesimo brevemente accennando, in cui sto anche attualmente osservando.

999. Il quale, in quanto all' apertura, ed elevatezza del sito, è stabilito sulla collinetta ameniſſima di Garzegna, la prima, che sorge verso greco a lato alla collina di Mondovì; e però da essa si scopre ampissimamente il circuito tutto delle alpi marittime, cozzie, graie, e pennine, che da silocco per mezzodì, e ponente si estendono oltre a tramontana a grande distanza, e da silocco poi lungo a levante, e greco la serie delle colline si scorge, che progredendo lungo a levante, e greco rientrano verso tramontana vicino a Torino; sicchè oltre al

giro delle alpi tutta la pianura del Piemonte ſi domina liberiſſimamente. E queſta apertura del cielo io quì accenno eſpreſſamente, ſiccome quella, che giova moltiſſimo a diviſare la conneſſione, che paſſa tra lo ſtato dell' atmosfera anche in grande diſtanza, ſiccome vedremo, collo ſtato dell' elettricità.

1000. Del reſto il ſoſtanziale dell' apparecchio conſiſte in un filo di ferro lungo non più di piedi parigini centrentadue (lo chiamo il filo eſploratore) teſo tra due acute ombrellette di latta iſolate, una ſopra un fummaiuolo, l' altra ſu d'un ciriegio con baſtoncelli di vetro intonacati di ceralacca; una pertica tiene ſollevato un capo del filo eſploratore dalla ſommità del fummaiuolo; e finalmente un altro filo di ferro anneſſo al primo verſo la metà, attraverſo ad un criſtallo fitto in uno degli ſportellini della fineſtra, e intorno al conveniente foro intonacato anch' eſſo di ceralacca mi adduce la elettricità nell' alta ſtanza dell' oſſervatorio, che però lo chiamo il filo deferente.

1001. Ora tale apparecchio, che in quanto alla lunghezza del filo ſi ſtende molto meno degli altri, che io ho quì, o altrove praticati, mi baſta pure per diviſare l' andamento dell' elettricità a cielo ſereno.

1002. Propoſizione II. *La elettricità di cielo ſereno* I. *Nello ſtato di ſua mediocre, e ordinaria intenſione giunge a far divergere da una lamina trapoſta ſei gradi circa due pallottole di midollo di ſambuco del diametro di una linea ſoſpeſe da ſottiliſſimi fili di ſeta inſalati, e lunghi linee ſedici*; II. *Nello ſtato di ſua maſſima intenſione porta tali pallottoline alla divergenza di gradi quindici, venti, e più*; III. *Nello ſtato di ſua minima intenſione non ſi diviſa, che col ſemplice accoſtamento di eſſe pallottoline da piccioliſſima diſtanza.*

1003. Diviſo i vari gradi di queſta elettricità colla divergenza ſola; perchè eſſa nel ſuo infimo valore non giunge a dare ſcintille per niun modo ſenſibili, e neppure nello ſtato di ſua intenſione mediocre, e ordinaria ſi accumula a ſegno di dare ſcintille, che ſi ſentano, ſe non da mano delicatiſſima, e aſciutta, o dalla punta del naſo, che ſi avvicini badando di non alitare; quando poi oltrepaſſa l'ordinaria intenſione ſua, allora in verità le ſcintillette diventano proporzionatamente

maggiori, ma non mai col mezzo d'eſſe le differenze di queſt' elettricità ſi poſſono sì bene ragguagliare, che colla ſemplice divergenza, maſſime che un elettrometro a ſcintille annoierebbe, e diſturberebbe la continuazione delle oſſervazioni, come è paleſe dalla ſeguente propoſizione.

1004. Propoſizione III. *La elettricità di ciel ſereno giunge a tanta lentezza, che diſtrutta col toccamento non torna a renderſi ſenſibile, che dopo un minuto primo, e più; e giunge a tanta frequenza, che torna a renderſi ſenſibile in manco di un ſecondo.*

1005. E queſte differenze nella intenſione, e nella frequenza io le aſſegno quì riguardo all' apparecchio propoſto nella propoſizione prima; che a proporzione della maggiore eſtenſione, ed elevatezza de' fili creſcerà la frequenza, e la intenſione di tale elettricità convenientemente al diverſo ſtato di cielo ſereno. (lett. pag. 163.)

1006. Propoſizione IV. *La elettricità di cielo ſereno è coſtantemente per eccesſo; e le rariſſime volte, che nel cielo aſſai ampiamente ſereno ſi oſſerva elettricità per difetto, eſſa vi è traſportata per mezzo del vento da parte del cielo anche inſignemente lontana attualmente nuvoloſa, nevoſa, piovoſa, nemboſa.*

1007. Fino da principio le oſſervazioni mi conduſſero a diviſare a cielo ſereno queſta coſtante maniera di elettricità per eccesſo.

1008. Primamente ſul colle di S. Michele, e ben per tre volte in quindici giorni io ho avuto occaſione di oſſervare a cielo ſereno elettrizzati per difetto i diverſi lunghi fili, che era ito a tendere colà nel meſe di marzo del 1767. (lett. pag. 134.) Notai che tutte tre le volte le montagne ſopra Suſa, dalle quali ſoffiava vento impetuoſo, e ampiamente ondeggiante, erano ingombre da nuvoli inquietiſſimi nel loro corpo, e sfummati nella loro ſommità verſo il luogo, da cui io oſſervava. Gli abitatori di quelle montagne chiamano que' nuvoli *la gonfia*, e gli hanno per ſegno certiſſimo di vento forte piovoſo, nevoſo, turbinoſo, cui danno il nome di *tormenta*. Tale vento da quelle montagne ſi propaga a levante. In Torino non ho mai oſſervato a ſoffiare da quelle montagne vento impetuoſo, che non le ſcorgeſſi guernite di ſimili nuvoli sfummati in linee rette più, o meno lunghe; e reciprocamente l' apparenza di sì fatti nuvoli è ſempre ſtata accompagnata da ſimile vento.

Digitized by Google

1009. Quelle tre oſſervazioni fatte ſu quell' alto colle di S. Michele mi rattennero che nelle lettere al Beccari, non ſimilmente che la perpetuità (pag. 166.) oſai annunciare definitivamente la qualità dell' elettricità di cielo ſereno; perciocchè io non era aſſai ſicuro che unicamente nella circoſtanza di que' tali piovoſi, e ventoſi nuvoli ſi poteſſe oſſervare il roveſciamento dell' eccesſo di cielo ſereno.

1010. Solamente quindici anni dopo io mi avvenni a oſſervare altro ſimile roveſciamento. La mattina dei 19. di gennaio 1770. ſalito in Superga per oſſervare meglio di colaſsù, ſe l' aurora boreale della ſera precedente aveſſe replicato, mi avvenni a riconoſcervi il sig. Priore Ceca, che agli ſtudi eccleſiaſtici riuniva particolari talenti per le ſcienze di ogni altra maniera, e con grande bontà ſi eſibì di badare a un apparecchio per la elettricità terreſtre atmosferica, che vi aveſſi ſtabilito. Ai ventiquattro di febbraio queſto fu alleſtito; e ſpeſſo ſaliva a oſſervare anch' io, e a conſiderare le oſſervazioni giornaliere del gentiliſſimo sig. Priore. Dunque ai 13. di agoſto del 1771. trovandomi io colaſsù rioſſervai difetto a ciel ſereno, e nel regiſtro delle oſſervazioni notammo che ciò avvenne „ in „ occaſione che un vento fortiſſimo ſoffiava dalle montagne, „ che verſo ponente maeſtro coprono le montagne di Lanzo, „ da dietro alle quali ſi vedevano a ſorgere nuvoli . sfummati „ ſimili alli deſcritti poc' anzi.

1011. Un' altra volta ſola il sig. Priore Ceca avea oſſervato, eſſendo egli ſolo, un ſimile roveſciamento, e ciò nella circoſtanza (ſono le proprie parole del ſuo giornale) „ che un nu- „ volo temporaleſco di levante ſi ſcioliſe, e ſi convertì all'ap- „ parenza in vento (quì è eſpreſſione aſſai comune chiamare vento un nuvolo, che ſi sfumma in rette linee nella ſua ſommità) „ che paſſando ſopra il filo lo elettrizzò per diferto „.

1012. Niun' altra volta in Superga, dove ſi continuò a oſſervare per tre anni, ſi è veduto difetto a cielo ſereno. Nè io mai nelle oſſervazioni del Valentino, nè in quelle, che in ogni anno per alcuni meſi ho continuate quì in Garzegna, nè in altre, che incidentemente mi ſono avvenuto a fare in Cigliero, in Andrà, in Alba, e altrove, io avea avuto elettricità per difetto a cielo ſereno. Solamente ai 18. di aprile di queſt'anno

mi è occorsa un' altra simile osservazione, da che sono tornato quì in Garzegna per esporre la somma delle osservazioni riosservando attualmente. Ecco cosa ho notato „ Alle ore 10. 40'. „ del mattino il vento più impetuoso che mai; l' indice della „ banderuola oscilla ampiamente tra tramontana, e levante; „ ho forte scintilletta al dito; in manco di un minuto ne ho „ un' altra, e tosto vedo che le pallottole sono fortemente „ elettrizzate per difetto; presto si abbattono, e i fili sono di „ nuovo lentamente, e debilmente elettrizzati per eccesso; „ poco dopo torna elettricità lenta, e debile per difetto.... „ Alle ore 11. 5'. elettricità di grande divergenza sicuramente per „ difetto; poco dopo scema, non cambia ... Alle 11. 10'. „ per difetto, cresciuta moltissimo, nè essa segue nella inten- „ sione l' ondeggiamento del vento. Alle 11. 13', zero; alle 11. 30'. „ picciolo eccesso.. Bar. poll. 26. 5. 4. Igr. + 12. Term. 12. $\frac{1}{2}$; „ banderuola tramontana... Il vento procede da tramontana „ oscillando ampiamente. Appunto le alpi pennine a tramon- „ tana sono ingombre di nuvoli sfummati all' insù, e tali sprizzi „ rettilinei di fumi si ripiegano verso di noi; sotto tali fummi „ v' è nuvolo oscuro come di attuale nembo; e in faccia ad „ esso si distendono nuvoli bislunghi spianati per sotto, e bi- „ torzoluti nel dorso ec. ... a mezzodì segue il vento impe- „ tuoso ... picciolo eccesso, e così dopo.

1013. Mi sono esteso un po' più in queste rare eccezioni; ma mi è paruto che vi fosse il pregio dell' opera. Perciocchè ognuno sa, quanto in Fisica è rara cosa egualmente, e utile il poter trarre dal seno della natura, e a forza di osservazioni stabilire assai sodamente alcuna proposizione universale, e quanto è anche più malagevole, e similmente più utile cosa assegnare la eccezione di quella, e individuare le circostanze dell' eccezione medesima, sicchè la cagione di questa eccezione ne sia assai chiara, e manifesta.

1014. E appunto nel nostro caso le circostanze ne fanno divisare che il raro difetto molto confacentemente alla costanza della legge universale di eccesso a cielo sereno propriamente non appartiene al cielo sereno, ma in esso si diffonde per mezzo del vento dalla parte del cielo, che attualmente è nuvolosa, nevosa, piovosa; e che il vento in tale

Digitized by Google

caſo traſportando gli aliti elettrizzati de' nuvoli fa ſimilmente, che Kinnersley, il quale elettrizzava il ſuo compagno gettandogli il capello; ma che il vento fa ſimile funzione a diſtanza tanto maggiore. Perciocchè nell' ultima mia oſſervazione i nuvoli sfummati ſorgevano ſopra le alpi pennine, e ne laſciavano libero il piede; e però diſtavano dal luogo dell' oſſervazione per lo manco ſeſſantaquattro mila teſe.

1015. E tale più raro traſporto da grande diſtanza è affine alla elettricità, che anche a cielo ſereno ne è molto più frequentemente addotta ora per eccesſo, ed ora per difetto dal capello d'un nembo, che verſo l'oſſervatorio ſi ſtia attualmente avvicinando. Il lembo di tale capello talora diſta 20.°, o anche 30.° dall'oſſervatorio, e la parte di cielo, che è di mezzo, appare ognora aſſai limpida; eppure anche a tale diſtanza il filo eſploratore è già particolarmente elettrizzato (e indifferentemente ora per eccesſo, ora per difetto) maſſime quando quel lembo è sfummato verſo il luogo dell'oſſervazione. Ma di queſti caſi più frequenti io non ſo quì parola, ſe non in quanto convalidano la ſpiegazione de' tanto più rari colla ſpiegazione loro tanto più ovvia.

1016. Nè io penſo che ſi debba riputare ſcarſo il numero delle ſei oſſervazioni, nelle quali unicamente mi ſono avvenuto; che appunto ragguagliando per una parte la rarità di tali oſſervazioni coll' infinito numero delle oſſervazioni continuate riguardo all'eccesſo coſtante, e conſiderando per altra parte che que' rariſſimi roveſciamenti oſſervati in tanti anni da' luoghi diverſi, e in diverſa ſtagione ſono ſempre ſtati oſſervati nelle iſteſſe circoſtanze di forti venti procedenti da luoghi di nuvoli nevoſi, piovoſi ec., e di nuvoli sfummati nella loro ſommità verſo il luogo dell' oſſervazione; ragguagliando, dico, e conſiderando diligentemente tutte queſte coſe, a me pare che quel numero delle ſei oſſervazioni, il quale conſiderato per ſe ſteſſo potrebbe parere ſcarſo, debba giudicarſi ſoprabbondante per accertare la unità, ed anche la maniera dell' eccezione.

1017. Tanto più che io opino che i roveſciamenti di eccesſo in difetto a cielo ſereno ſi debbano oſſervare anche più di raro ne' luoghi meno elevati. Nè al Valentino in due eſtati,

nè altra volta in Torino io non ho mai oſſervato ſimile roveſciamento. Quì in Garzegna nelle vacanze di tanti anni non mai, ſolamente in queſt'anno una volta lo ho oſſervato, comechè Garzegna ſia ben più alta di Torino cento teſe circa. Due volte in tre anni ſi è oſſervato in Superga elevata ſopra Torino 248. teſe. Sopra S. Michele elevato teſe 583. tre volte in quindici giorni lo ho oſſervato. Se il vento avanti di giungere all' oſſervatorio ſtriſcerà la faccia della terra, non addurrà la particolare elettricità dal nuvolo comunque temporaleſco. Ora il colle di S. Michele è appunto una ſpecie di acuto eminente cono, che ſorge ſulla bocca della valle di Suſa. Superga è meno elevata, ma pure ſopravanza aſſai conſiderevolmente le vicine colline, ed è la prima, cui incontrino i venti di ponente maeſtro, e di levante, da' quali ha colà proceduto il difetto a cielo ſereno. E i fummi de' nuvoli, che dalle alpi pennine hanno addotto il difetto a cielo ſereno quì in Garzegna, erano più elevati della ſommità di Monte-Roſa, il qual monte ſopravanza Superga per lo meno di mille novecento cinquanta teſe. E appunto Superga è il più eminente luogo, che ſorga tra quelle alpi, e queſt' oſſervatorio.

1018. Propoſizione V. *Determinare gli ſtromenti, che poſſono ſervire per oſſervare la conneſſione della elettricità di cielo ſereno colla diverſa coſtituzione dell' aria; e accennare le conſiderazioni, con le quali ſi debbono eſſi adoperare.*

1019. Trovo che la elettricità di cielo ſereno ha conneſſione ſtrettiſſima colla coſtituzione dell' aria umida, o ſecca. E però in queſta ricerca ſarà ben utile coſa, e in parte anche neceſſaria la oſſervazione del barometro, del termometro, e anche dell' anemometro; ma certamente l' iſtromento, del quale abbiſogneremmo maſſimamente, ſarebbe un igrometro perfetto, il quale appunto ne reſta ognora a deſiderare.

1020. Sono poche ſettimane che ho notizia di quello eſcogitato dal ſignor Deluc. Queſti anneſta a una ſottile cannuccia di avorio un cannellino da termometro; il mercurio ſale nel cannellino e per lo caldo, e per lo ſecco ancora, il quale ſtringe la canna di avorio; diſcende e per lo freddo, e inſiememente pell' umido, che dilata la canna; e però ſeparando egli con un corriſpondente termometro il moto, che ſi dee al

caldo,

Digitized by Google

caldo, e al freddo, dal moto reſiduo miſura l' umido, e il ſecco.

1021. Tale igrometro tra gli altri pare che abbia i pregi di durevolezza, e di confronto aſſai eſatto; l' autore ſteſſo vi deſidererebbe prontezza maggiore; a tale difetto ſi potrà rimediare con alcun igrometro ſuſſidiario; e inoltre forſe con alcun delicatiſſimo ſaggiatore ſi potrà eſplorare la proporzione dell' umido col numero de' gradi.

1022. Intanto nella careſtia, anzi nell' aſſoluta mancanza di tale iſtromento perfetto io parecchi ne ho tentati, e di due principalmente mi ſono ſervito, uno a funicella, che chiamo igrometro principale, l' altro a liſterelle di paglia, che chiamo ſuſſidiario.

1023. La funicella è di trentadue fili di lino torti ad ogni addoppiamento, cioè cinque volte; il diametro di eſſa è due terze parti di linea; che la picciolezza ovvia alcun poco alla lenrezza. Primamente la cimento parecchie ſettimane laſciandola eſpoſta all' inremperie, e teſa dal peſo di libbre due. Poi perchè ſenta immediatamente l' impreſſione dell'aria, la applico fuori della fineſtra, alla quale viene il filo deferente. Cioè a dire ne affiggo un capo ad un chiodo, e alla diſtanza di dodici piedi la avvolgo tre volte ad una carrucoletta, dalla quale penzola l'altro capo aggravato dal ſolito peſo. Queſta cordicella porta in giro con la carrucoletta il perno di eſſa, e l'indice anneſſo, il quale mi ſegna + 20.° di umido, e − 20.° di ſecco in un anello di carta incollato per entro la ſtanza ſu d' un vetro della fineſtra. Ciaſcuno de' gradi è comodamente ſuddiviſibile in dieci parti.

1024. In quanto alla durevolezza queſt' igrometro mi ſerve mezzanamente per un anno e più, maſſime uſando alcuna proporzionata correzione, quando tornando maſſima permanente umidità di pioggia continuata coll' iſteſſo grado di caldo, vedo che non torna all' iſteſſo grado di umido; ma finalmente debbo poi ſoſtituire altre funicelle in tutto ſimili, ed eguali, e cimentate ſimilmente.

1025. Alla lentezza poi ſoccorro, come ho detto, con liſterelle di paglia; cioè con ſottile coltello ſpacco in quattro parti la ſommità d' una vecchia, e ben matura paglia di ſegala, e

Digitized by Google

torco una di queſte fortemente, badando per altro di non iſpezzarne le fibre; e la infiggo così torta in centro ad un deſco di legno, ſicchè ſporga da amendue le facce di eſſo normalmente, ma inegualmente; cioè in un tale igrometro, che ſto attualmente adoperando, la liſterella torta ſporge da una faccia del deſco con una porzione ſua lunga mezzo pollice, e dall'altra faccia ſporge l'altra porzione lunga due pollici. La porzione più corta co' giri ſuoi più lenti mi ſegna il numero de' giri, che dà la porzione più lunga. Amendue le facce del deſco ſono diſtinte in gradi ſeguiti, i quali ſono ſegnati da ſottiliſſime non torte liſterelle anneſſe alle ſommità delle torte. Queſti igrometri a liſterelle muovono al primo alitarvi ſopra, e diſcorrono parecchi gradi avanti che l'indice dell'igrometro a funicella cominci a muovere; e mi hanno ſervito maſſimamente a diviſare la prima umidità della guazza, al qual fine ho anneſſo al deſco una canna ſpaccata, che eſpongo la ſera fuori della fineſtra, in modo che il deſco giaccia orizzontalmente. La liſterella ſovrana mi accenna l'umido, che corre dall'alto, l'altra di ſotto muove per l'umido, che comunque accorre per ſotto.

1026. Ma dopo tutte le diligenze gli igrometri non accennano giammai per ſe ſoli nè l'aſſoluta umidità dell'aria, nè la compita attitudine, che eſſa ha riſpetto all'elettricità del cielo ſereno.

1027. Primamente ognuno ſa che come l'aria chiuſa in una ſottile palla di vetro bee di giorno la rugiada, che vi depoſita di notte, così fa l'atmoſfera tutta. E però mentre gl'igrometri pel caldo del giorno piegano al ſecco, l'aria veramente bee, e ſcioglie maggiore doſe di umido.

1028. Dunque per conghietturare l'umido aſſoluto dell'aria gioverà la conſiderazione del termometro, e molto più l'oſſervazione di un igrometro, che non ſenta ſimilmente la impreſſione del caldo. A tal fine io ho teſo lungo alla ſcala della cantina una funicella eguale in tutto a quella della fineſtra; e tengo a lato di eſſa un termometro, e quando occorre, dai gradi di queſto, e dell'igrometro vicino vo ragguagliando la maggior parte dell'attuale umido di eſigenza, cioè a dire di quell'umido, che l'aria aperta eſige, e tiene diſciolto per forza del caldo.

1029. Dico la maggior parte; perciocchè ſi ſa anche in ſecondo luogo che l'aria a cagione di ſua maggiore denſità tiene diſciolta una maggior doſe di umido, la qual doſe vediamo noi che eſſa depoſita tral diradarla di molto, e rapidamente. Dunque le variazioni del barometro ſervono a conghietturare queſta porzioncella di umido, cui l'aria eſige a cagione della denſità ſua maggiore, per quanto queſta procede dal maggiore peſo dell'atmoſfera.

1030. Perciocchè v'ha un'altra ſpecie di denſità, che è particolare all'aria vicina alla terra, in quanto che queſta pel minore caldo, oſſia pel freddo ſi addenſa. E però lo ſteſſo termometro, che col ſalire ſegna l'eſigenza di umido procedente dal caldo, col diſcendere ſegna alcuna porzioncella di ſimile eſigenza procedente dal freddo addenſante.

1031. E a tutte queſte conſiderazioni non ſi vuole poi anche aggiungere che ſimilmente, che gli altri corpi iſolanti, così anche l'aria dee meno eſattamente arreſtare il fuoco elettrico, ſecondo che eſſa è oltre a certo grado riſcaldata?

1032. E inoltre riſpetto all'iſteſſo officio d'iſolare non ſi dee anche tenere alcun conto della diverſa rarezza dell'aria? L'aria più elevata, a cagion d'eſempio, iſolerà più eſattamente, in quanto che nelle belliſſime giornate è più eſattamente priva di umidore; ma confacentemente alla maggiore rarezza ſua laſcierà che il fuoco elettrico sbalzi ad intervallo proporzionatamente maggiore.

1033. Di tutte le quali coſe io fo quì menzione, non perchè penſi che coll'oſſervazione il valore di ognuna ſi poſſa eſattamente adeguare, e che dall'andamento della ſomma loro l'andamento dell'elettricità di cielo ſereno geometricamente ſi poſſa ragguagliare; ma perchè la diligente attenzione, che intorno a quelle anche ſenza le adequate miſure continuamente ſi adoperi, dee valere moltiſſimo per iſpiare le leggi di queſta, e per accertarne la immediata cagione.

1034. Ma appunto alla vaſta, e diligente conſiderazione la oſſervazione coſtante, e aſſidua ſi vuole accoppiare inſtancabilmente. E così io, qualunque volta ozio mi ſi concede per recarmi quì in Garzegna, ove agli altri agi neceſſari quello della ſolitudine mi è facile coſa di riunire, nell'aſſidua oſſervazione

dell' atmosfera, e degli ſtromenti, che me ne appreſentano le alterazioni, traduco la vita mia. Vivo dì, e notte nell'elevata patentiſſima ſtanza, in cui il filo deferente mi adduce la elettricità, e me la aſſoggettiſce ad un dilicato elettrometro. Ivi girando lo ſguardo attorno all' orizzonte tutto ampiſſimamente poſſo a ogni momento ragguagliare lo ſtato di quella collo ſtato del cielo; nè intanto una aſſai copioſa ſuppellettile ivi mi manca de' vari ſtromenti, che giovare mi poſſono a diviſare ogni coſa molto minutamente, a confrontare, a ragguagliare colle varie affezioni dell' atmosfera i vari andamenti dell' elettricità.

1035. Ed è coll' aiuto delle conſiderazioni ſopraccennate, e di molte altre, le quali anderò grado grado ricordando, e col mezzo maſſimamente di queſta maniera d' oſſervazioni, che io mi luſingo di avere condotta a termini molto ſemplici queſta quiſtione complicatiſſima dell' andamento dell' elettricità di cielo ſereno, ſiccome toſtamente eſpongo.

1036. Propoſizione VI. *L' umido dell' aria egli è il conduttore della elettricità terreſtre atmoſferica a cielo ſereno, e la copia di queſta a certa copia di quello ſi proporzíona, che è addotto in vicinanza del filo eſploratore, ſe non in quanto lo ſteſſo umido mira anche a deteriorare l' iſolamento e del filo eſploratore, e dell' atmoſfera.*

1037. In queſta propoſizione non pretendo altramenti di ſtabilire il principio eccitante la elettricità di cielo ſereno, ma ſolamente di fiſſare il mezzo, al quale eſſa è inerente, e per alcun modo proporzionata.

1038. Alla cognizione delle quali coſe io accennerò quì brevemente in che modo mi è avvenuto di procedere; e tale eſpoſizione della via tenuta da me io penſo che per ſe ſola varrà di prova; perciocchè e come meglio dimoſtrare le naturali verità, che dichiarando la maniera, con che ciaſcuno poſſa oſſervando vederle?

1039. Dunque primamente io ho mirato a procacciarmi alcuna meno groſſolana miſura, che foſſe poſſibile, della copia del fuoco elettrico, che a cielo ſereno mi ſi manifeſtava nel filo eſploratore; perciocchè le cagioni d' ordinario non altramenti meglio ſi ravviſano, che per mezzo di proporzionalità; e queſta alcuna miſura ſuppone delle coſe proporzionate.

1040. Ecco pertanto un' idea dell' elettrometro, che quì in Garzegna ho praticato. Ho già accennato che in uno ſportellino della fineſtra, alla quale viene il filo deferente, ho ſaldamente incaſtrato un criſtallo di particolare ſpeſſore; queſto è traforato in centro. In queſto foro entra il maſchio d'una vite d' una verga robuſta d' ottone guernita d' anello per ricevere l' uncino della eſtremità del filo deferente. Quel maſchio di vite colla parte, colla quale ſporge entro la ſtanza, s' infigge nella matrice di una corriſpondente verga d' ottone, la quale reſta così affiſſa al criſtallo normalmente, e regge l'elettrometro, che in tale modo è riparato da ogni agitazione. Ho già detto che queſto conſiſte in due pallottoline di ſambuco del diametro di una linea. Un ſottile mezzocerchio di ottone, che è anneſſo verticalmente alla verga, le tiene diſgiunte, perchè i fili, che le ſoſpendono, non s' imbroglino giammai; eſſi ſono lunghi ſedici linee, e di filo affatto ſcempio di un bozzolo, che ogni tanto umetto con ſalamoia limpida.

1041. Ecco poi come miſuro la divergenza delle pallottole. La verga d'ottone termina in un globo di avorio del diametro di quattro linee. Il mio raggio viſuale diretto per la circonferenza di queſto, e per l' eſtremità de' fili delle pallottole, va appunto a battere nel grado, che ſul criſtallo mi ſegna la divergenza di quelle; perciocchè a queſto è affiſſo un ſemicerchio di carta graduato, e del diametro conveniente, e diſgiunto in due quadranti convenientemente alla groſſezza della lamina trapoſta alle pallottole.

1042. Penſo che queſto delicatiſſimo elettrometro unitamente a quelli dell'Elſmey, che non muovono, che per elettricità più forte, compia la miſura dell' elettricità di diverſa intenſione; maſſime ſe il pendoletto del sig. Elſmey ſi applichi in mezzo a due quadranti, perchè una parte dell' elettricità del ſolo quadrante s' impiega in ſollecitarlo ad allontanarſi da eſſo, mentre ſi pretende di miſurarla tutta col moto parallelo a quello.

1043. Ma preſto io mi ſono avveduto che in queſte oſſervazioni della elettricità di cielo ſereno maſſimamente, nulla meno che della intenſione, io dovea tenere alcun conto della frequenza, oſſia della velocità, con che eſſa o inſorge, o dopo ſpentala ſi rinova. Perciocchè la copia del fuoco elettrico, che

Digitized by Google

nel dato tempo ſi accoglie nel filo eſploratore in circoſtanze diverſe, è diverſiſſima, e quella nulla meno, che all'intenſione ſegnatami dalla divergenza, ſi proporziona alla frequenza. Queſta dunque io l'ho ragguagliata dal numero de' ſecondi, che mi abbiſognavano per riavere un'adeſione di una pallottola al dito, o un accoſtamento di eſſa ad una data diſtanza, o la divergenza data.

1044. E primamente queſto fatto mi è coſtantemente riſultato dall' oſſervazione, che fino a tanto che io avea elettricità nello ſtato di aria umida, o queſta umidità procedeſſe dall'umido, cui l' aria o per forza di caldo, o anche per maggiore ſua denſità teneſſe diſciolto, o dall' umido, che attorno al filo eſploratore ſi ſteſſe addenſando, ſempre eſſa elettricità era proporzionatamente più frequente, che non nell' aſſoluta ſiccità molto inoltrata; per modo che in queſto ſtato di ſiccità ſpeſſo mi abbiſognava più d'un minuto primo per riavere un' adeſione, mentre in quello ſtato di umidità (maſſime di umidità grande procedente dal caldo, la quale, come vedremo, oſta ranto meno all' iſolamento) in un ſecondo dopo toccato l' elettrometro io aveva molte rapidiſſime vibrazioni delle pallottolette tra'l mio dito, e la laminetta vicina.

1045. Queſta coſtante oſſervazione mi moſtrò che in queſto ſtato di umidità mi ſi rendea ſenſibile nel filo eſploratore una copia di fuoco elettrico incredibilmente più grande, che non in quello ſtato di ſiccità. Ma inoltre io vedea anche chiariſſimamente che queſta copia di fuoco incredibilmente più grande, maſſime in occaſione di umido rappreſo, doveva pur eſſere una particella affatto picciolisſima della copia di fuoco, che dall' atmosfera tutta, e per l' iſteſſo filo eſploratore ſi doveva diſpergere a cagione dell' iſolamento, che proporzionatamente alla doſe di quello dee e in quella, e in queſto deteriorare.

1046. E queſta conchiuſione, cui io traea da' fatti d' ogni altra maniera di elettricità, mi era poi anche immediatamente dimoſtrata dall' andamento della mia elettricità di cielo ſereno, la quale io coſtantemente oſſervava che per ſopravveniente umido di freddo, maſſimamente quando il raro umidore ampiamente eſpanſo ſi accoglie, e ſi addenſa verſo terra, proporzionatamente creſceva di frequenza, e ſcemava d' intenſione;

il quale ſcemamento d' intenſione non ſi può con quell' accreſcimento di frequenza altramenti combinare, che per mezzo di un proporzionato diſpergimento.

1047. E da quì io ſcorgea che quantunque l' aſſoluta copia del fuoco elettrico ridondante nell' atmosfera a cielo ſereno a certa copia dell' umido di eſſa ſi proporzioni; pure per queſto iſteſſo principio, che il medeſimo umido ne ſia il poſſeditore, e il conduttore, qualunque volta ſia queſto oltre a certo grado uniformemente, e permanentemente addenſato vicino a terra, dee mancare nel filo eſploratore ogni ſegno di ſenſibile elettricità.

1048. Che ſe a taluno queſta propoſizione VI. ſembri affatto ovvia, e per certo modo ſuperflua, perchè principalmente era pure manifeſto che anche nello ſtato di cielo temporaleſco, piovoſo, nevoſo la elettricità tanto più fragoroſa dall' umido tanto più folto è condotta, nè in ſomma altro conduttore di elettricità ſi potea eſcogitare nell' atmosfera, che l' umido di eſſa; io di queſto ſteſſo mi rallegrerò, sì perchè le più ovvie verità non ſono ſempre le prime a diviſarſi, e anzi d' ordinario le più ſemplici ci ſi appreſentano in ultimo luogo, sì perchè mi è pure coſa affatto gradevoliſſima il poter diciferare le ſino ad ora ignote, e certamente ammirabiliſſime vicende della elettricità di cielo ſereno conformemente a tanto chiaro principio.

1049. Propoſizione VII. *La elettricità, che inſorge nel tempo del raſſerenamento, I. è ſempre per eccesſo; II. Eſſa, quando pel raſſerenamento la ſtagione progrediſce molto oltre nella ſiccità, e vi progrediſce velocemente, ſorge a particolare intenſione con la conveniente frequenza, che ſcema proporzionatamente all' inoltramento nella ſiccità; III. Talora pare che tale elettricità di raſſerenamento particolarmente intenſa proſegua, o ripigli, o ritardi in quanto che il vento la propaghi da luogo lontano.*

1050. La prima parte di queſta propoſizione ſegna uno dei limiti, a' quali ſi eſtende la elettricità per eccesſo a cielo ſereno; ed io ho tale certezza dall' uſo di oſſervarla nella circoſtanza del raſſerenamento, che, quando vedo che cominciano a diſſiparſi ſulla mia teſta i nuvoli ſecondari inferiori, e che ſi ſta diradando il nuvolo ſovrano, raro, uniforme, e

Digitized by Google

che altrove l' emisfero nuvoloſo non dà pioggia, ma ſi ſta rialzando, e miro le pallottole in iſtato di divergenza, ſcrivo *eccesſo*, *tendenza al raſſerenamento*; nè ſo d' avere errato giammai intorno alla qualità di tale elettricità, che ho ſempre provata con alcuno maſſimamente ovvio ſperimento.

1051. La ſeconda parte poi di queſta propoſizione accenna la particolare intenſione, e anche frequenza, alla quale ſorge queſta elettricità di raſſerenamento, ſiccome mi era avvenuto ad oſſervarla, e deſcriverla minutamente fino dall' anno 1756., quando primamente ſperimentai col cervo volante (lett. pag. 126.) „ Io intanto mi compiacea in oſſervare che pro„ porzionatamente al raſſerenarſi del cielo creſcea la vivezza „ dell' elettricità . . . mi venne in animo d'infiggere uno ſpillo „ nella funicella, e toſto vidi a ſpicciare dalla punta di quello „ verſo la mia mano un diſtintiſſimo fiocco, la di cui luce ſi „ andava avvivando ognora più; talmente che tenendo poi io „ un altro ſpillo tra le dita, e preſentandone la punta alla fu„ nicella, brillava ſu queſto una vaga ſtelletta, che non am„ morzava interamente il fiocco dell' altro ſpillo „ Queſto ſperimento durò da un' ora dopo mezzodì ſino a un' ora dopo tramontato il ſole, ed ebbi agio di oſſervare la progreſſione del raſſerenamento, e della elettricità inſieme.

1052. Le ſucceſſive oſſervazioni, che ho fatte co' fili eſploratori, mi hanno poi grado grado moſtrata la circoſtanza del raſſerenamento, la quale dee concorrere, affinchè la elettricità, che è pur ſempre per eccesſo, ſia anche particolarmente intenſa; e tale circoſtanza ella è conſentanea alla parte della propoſizione precedente, ſecondo la quale la elettricità di cielo ſereno dee ſorgere a grande prodotto di frequenza, e d'intenſione, quando la ſtagione dall' umido paſſa velocemente al ſecco.

1053. E conſente molto bene a queſta circoſtanza la riſpoſta, di che il ſignor Priore Ceca mi aggrazia alla quiſtione dell' elettricità di raſſerenamento. „ Se dopo la pioggia il filo „ ha molto eccesſo, egli è ſegno che per alcuni giorni il „ cielo ſi manterrà ſereno; ſe ha poco eccesſo, è ſegno che „ il ſereno non durerà nemmeno un giorno ſolo, ma nuova„ mente ſarà nuvolo, o pioverà. „ Perciocchè la particolare elettricità, e la ſerenità coſtante debbono pur avere conneſſione

ne colla rapida precipitazione, e col perfetto diſcioglimento dell' umido.

1054. Ed eſempigrazia la oſſervazione di ieri l' altro conſente beniſſimo con queſto pronoſtico. Dai 30. di aprile la ſtagione era alla pioggia ec. „ Queſta mattina 8. di maggio ſi ſta „ raſſerenando; l'igrometro, che di buon'ora era ai + 19. $\frac{5}{2}$, „ ora è ai + 17. (ore 7. 30′.) ma paſſano ſull'oſſervatorio „ ſtracci di nuvoli . . . picciolo eccesſo . . . alle ore 8. 40′. „ il raſſerenamento è deciſo, i nuvoli ſi ſtanno diſſipando, „ e ſciogliendo ſenza moto di vento ec. . . E appunto la elet- „ tricità di raſſerenamento ſorpaſſa i 20°. di divergenza . . . „ queſta nel ſuo maſſimo non giunge, che a 25°., e ogni „ tanto velocemente ſi abbatte, e non ſi rimette, che in un „ minuto circa . . . In cielo non v'è nuvolo almanco alla di- „ ſtanza di 45°. dal vertice . . . . penſo che quell' abbatti- „ mento provenga dall' umido, che tral raſſerenamento ſi de- „ poſita ſui baſtoncelli di vetro iſolanti il filo eſploratore, il „ quale faccia alcun grado di comunicazione, tale per altro „ che la elettricità non poſſa tragittare, che elevata alla data „ intenſione . . Segue ſempre grande calma, almanco per quan- „ to può giungere a indicarla la banderuola . . . Alle ore 9. 50′. „ la elettricità ſi ravvicina ai 25°., e allora ſi abbatte, e ri- „ ſorge . . . Queſte alternative ſeguono ſino alle ore 11. 15′., „ dopo la elettricità ſcema d' intenſione, e di frequenza; l'igro- „ metro è a − 6. . . . A mezzodì è a − 10. . . . Il dopo pran- „ zo la divergenza ſi tiene a 12°; l'igrometro è a − 12, 2., „ verſo il tramontare la divergenza è agli 8°. „

1055. Anche per queſto motivo io arreco quì queſta individua oſſervazione, che l' accidente dell' alternativo abbattimento pare che moſtri la conſentanea cagione della particolare elettricità di raſſerenamento, cioè la precipitazione copioſa di parte dell' umido, che tral raſſerenarſi ſi ſta diſciogliendo. E conſente beniſſimo con tutto ciò il rinovarſi in un minuto primo la divergenza di 20°., o anche 25°. Perciocchè, quando ſi ha elettricità nella ſtagione ſecca, è coſa molto ordinaria che vi vogliano 15′., perchè dopo diſtrutta riſorga all' intera divergenza di 6.° ſolamente. Del reſto per quello, che ſpetta al pronoſtico, ieri e oggi ſegue ſerenità aſſai bella.

1056. Finalmente la terza parte di queſta propoſizione mira a ridurre alla elettricità di raſſerenamento alcuna particolare elettricità, che pare che dopo eſſo raſſerenamento proſegua, o anche ritardi; i quali accidenti io ho oſſervati in parecchie altre occaſioni, e aſſai coſtantemente in occaſione che ſopraggiungea quì in Garzegna un vento freſco per le nevi cadute alle montagne vicine. Così ai 4. di ottobre del 1769. la elettricità di raſſerenamento, che quì era finita verſo mezzodì, ripigliò verſo le ore tre, e trovo notato „ che probabilmente la „ elettricità di raſſerenamento delle montagne, che di buon' „ ora erano ancor coperte, non giungea a noi, che dopo pran- „ zo; e che appunto v' era il ſolito vento freſco procedente „ da quelle montagne di mezzodì.

1057. Propoſizione VIII. *I. Nell' atto che l' aria ſi ſta annuvolando nel luogo dell' oſſervazione, e che eſſo annuvolamento conſiſte nella formazione del nuvolo alto univerſale ſenza nuvoli ſecondari inferiori, che ſoglio chiamare aſcitizi, ed eſſo annuvolamento non è annuvolamento di propagazione, cioè eſtenſione del capello, o de' rami d' un nembo, o d' un nuvolo, che altrove piova, in tali caſi dico, o non v' è niuna elettricità, o v' è elettricità per eccesſo: e determinatamente ſe i nuvoli, che ſi ſtanno riunendo, ſono a bioccoli, che ſi tengono in alcun movimento di unione, e diſgiungimento, ovvero ſe il nuvolo univerſale e alto, che ſi ſta formando, è sfummato all' ingiù, cioè come nebbia graduatamente sfummata verſo terra, d' ordinario vi è elettricità di eccesſo frequente, più o meno forte corriſpondentemente alla velocità dell' annuvolamento, e alla copia e velocità della pioggia, o neve, che ne ſegue. II. Nell' atto che ſi ſta formando un raro uniforme annebbiamento, che sbiadiſce di molto il colore ciletro dell' aria, e lo volge al ciletro grigio, ſuole eſſervi eccesſo di particolare frequenza, e intenſione; ma a proporzione che tale annebbiamento impigriſce, eſſo eccesſo ſcema, e manca; per l' oppoſto ſe il raro annebbiamento va formando de' bioccoli alti e diſgiunti, più o meno grandi, ma che ſono in un perpetuo movimento di ſcioglimento, e di riunione, l' eccesſo d' ordinario continua. III. La nebbia baſſa, e denſa ſpeſſo (e principalmente quando inſorge trovandoſi l'aria aſſai ſcevera di altra umidità) nell' elevarſi al filo eſploratore, li reca elettricità di frequenti ſcintillette,*

o di divergenza di 20°. 25°. 30°., e più gradi, ſe il filo è aſſai corto: ſe tale nebbia ſi tiene pigra, e unita attorno al filo eſploratore, la elettricità manca; ſe ſi diſgiunge in bioccoli, che ſi ſollevino, e diſciolgano, nell' arrivare nuova nebbia inſorge di nuovo alcuna elettricità, ma più debile. I razzi ſparati attraverſo alla nebbia baſſa continuata mi hanno dati ſegni di elettricità; nè mai in tutte le circoſtanze diverſe compreſe in queſta propoſizione io ho avuto elettricità per difetto, eccetto forſe il caſo di un razzo ſparato in tempo di nebbia baſſa, nel quale caſo per altro ho tutto il fondamento di ſupporre di aver preſo per vera ſtelletta la ſtelletta falſa.

1058. E come nella precedente propoſizione ho conſiderato uno de' limiti della elettricità per eccesſo di cielo ſereno, cioè il paſſaggio dal nuvolo al ſereno, così in queſta conſidero l' altro de' limiti, che è il paſſaggio dal ſereno al nuvolo; lo che vale a comprendere entro a' ſuoi termini le vicende di eccesſo, e difetto, che regnano nella ſtagione di nuvolo formato, nevoſa, piovoſa ec. e, ſe a Dio piace, a inveſtigarne la cagione.

1059. La prima parte poi di queſta propoſizione non la ho accertata che in ultimo luogo, in quanto alla coſtanza di eccesſo nelle deſcritte circoſtanze. La maniera dell' annuvolamento è complicata con picciole infinite differenze; e però m' è ſtato d'uopo inſeguire diligentemente molti anni, e con ſomma pazienza tale funzione della natura per coglierne alcuni caratteri ſoſtanziali, ſecondo i quali poteſſi eſprimere, e determinare la verità.

1060. Della ſeconda parte di queſta propoſizione riguardante l' annebbiamento raro, uniforme, cileſtro grigio ne feci copioſe oſſervazioni nell' apparecchio, che ſtabilii al Valentino nella primavera del 1757. Il dì 11. di maggio ſi era teſa la lunghiſſima cordicella ſovra il Po dalla villa della Miſſione al Valentino, e da eſſa ſi era teſo un filo di ferro al portico della botanica, ed ecco coſa leggo nella prima carta del giornale, che io trall' oſſervare dettava al sig. D. Canonica. „ Alli „ 12. di maggio .... alle 2. dopo pranzo ſcintillette frequenti „ mentre il cielo è ſparſo di vapori biancaſtri „ Di nuovo „ „ 23. di maggio, perfetta calma, il cielo coperto di vapori bian- „ chi, ſegni vivi, e debili, a proporzione che il cielo è più, „ o meno coperto di que' vapori ec. „

1061. Similmente anche nelle prime oſſervazioni di Superga ſi è notata la elettricità particolare ſegnata nella ſeconda parte di queſta propoſizione. Si era ſtabilito l'apparecchio ai 24. di febbraio del 1770. „ Il dì 28. di febbraio levatoſi il ſole a „ cielo aſſai ſereno, e chiaro, comincia l'atmosfera a ingom„ brarſi di una nebbia rara, che ſi alza, e ſi condenſa in al„ to; mentre quella ſi ſta alzando tra le ore 6. $\frac{1}{2}$, e le 7., il „ filo dà ſegni frequenti; dopo il filo tace, eſſendo già la „ detta nebbia rara molto alta, e convertita in molte piccio„ le nuvole bianche unite le une alle altre . . . Il dì pri„ mo di marzo alle 9. ore del mattino l'aria comincia ad in„ gombrarſi di vapori aſſai rarefatti ſenza formar nuvola; il „ filo è elettrico per eccesſo; ſi moltiplicano que' vapori a ſe„ gno che il ſole non dà più che luce (ſi vuole intendere „ riſpetto alla diſpoſizione dell'occhio) ſimile a quella della „ luna, e ſi moltiplica la frequenza, e l'attività dell' eccesſo „ nella catena; verſo le ore 10. 45'. ſeguitano ad alzarſi i va„ pori, e già in alto ſi formano molte ſtriſcie bianche di nu„ volette, e ſempre più creſce la elettricità ſino a dare ſei, „ o otto picciole ſcoſſe ciaſcun minuto ec. ... di nuovo . . . „ il dì 2. di marzo la mattina alzandoſi i ſoliti vapori v'è l'ec„ ceſſo come ieri ec. . . e di nuovo . . il di 3. di marzo „ alle ore dieci ceſſa il vento, alle ore dieci e mezzo il filo „ riacquiſta elettricità per eccesſo ordinaria, che dura così „ tutto il giorno, non vedendoſi in aria nuvole formate, ma „ bensì gran quantità di vapori ec. „ E tali oſſervazioni ſi ſono poi vie più determinate nel ſeguito al Valentino, in Superga, quì in Garzegna, e nell'oſſervatorio aſtronomico in Torino.

1062. Mi eſtenderò alcun poco di più intorno alla terza parte di queſta propoſizione riſguardante la elettricità della nebbia, ſiccome quella parte appunto, intorno alla quale ancora fin dall'anno 1756. io ho cominciato ad eſperimentare, e ne ho eſpoſte quelle prime ſperienze nelle lettere al sig. Beccari; e intorno alla quale unicamente in queſti ultimi anni ha altri cominciato ad eſperimentare.

1063. Lettere al Beccari pag. 130. num. 67. „ Alli 2. di „ dicembre dopo molti giorni di nebbia baſſa, che mai ne

Digitized by Google

„ avea laſciato vedere nè ſole, nè ſtella, e continuando il cie-
„ lo attualmente nello ſteſſo ſtato, ſicchè non ſi diſcerneva un
„ uomo in diſtanza di trenta paſſi dal medeſimo giardino (de'
„ Signori della miſſione) ho ſimilmente ſparati due razzi
„ verſo le due ore e mezzo dopo mezzodì. Il primo ha fatto
„ giuocare il pelo, e prontamente; ſicchè appena potei di-
„ ſcernere alcuna differenza di tempo trall' uſcire il razzo di
„ mano al razzolaio, e tral dirigerſi il pelo al mio dito, e
„ fortemente; poichè il pelo, che nel ſuo ſito era molto in-
„ curvato, ſi teſe tutto in linea dirittiſſima, e ſpiegò, e teſe
„ ſimilmente le ſue filaccie, e potei diſcernere una luce ſulla
„ punta d' eſſo.

„ 68. Tale luce mi diede animo di praticare la lucerna elettri-
„ ca: ne ſcaldai bene il collo, e la recai ſul luogo dello ſpe-
„ rimento avviluppata di panni caldi, e non li tolſi che nel
„ momento, in cui ſi dava fuoco al razzo (ſimile diligenza
„ io pratico ancora riſpetto al vaſo di criſtallo). Sparato il
„ razzo mi riuſcì beniſſimo di diſcernere una veriſſima ſtelletta
„ elettrica entro la lucerna, che comunicava colla cordicella
„ regolatrice del razzo. Per altro, per quanto potei giudicare,
„ detta ſtelletta non la vidi che quando il razzo era già ſa-
„ lito molto alto, e certamente non la vidi che per alcuni
„ iſtanti.

„ 69. Il dì tre di dicembre continuando il cielo nello ſteſſo
„ ſtato, ſe non che la nebbia era alquanto più alta, ſparai due
„ altri ſimili razzi con tutte le circoſtanze ſimili.

„ 70. Il dì quattro di dicembre ho fatto queſto ſperimento nel
„ teatro ſperimentale della Univerſità nel modo ſeguente. Ho
„ legato ſull' eſtremità d' una tavola il vaſo di criſtallo, entro
„ al quale avea al ſolito meſſo in ordine tutta la cordicella del
„ razzo, al capo inferiore infitto ſull' orlo del vaſo in vece
„ del pelo avea unito venti piedi di cordicella regolatrice, e all'
„ eſtremità una cordicella di ſeta. Tutto queſt' apparecchio ſta-
„ va avanti il fuoco d'un cammino .. Giunto il tempo di ſpe-
„ rimentare „ (la mia idea era diretta a fare oſſervare agli
ſtudenti di fiſica, che in giorni fiſſi concorrono a vedere le
ſperienze, e in quella mattina ne avevano particolarmente em-
piuto il teatro, la elettricità della nebbia, che già da tanti

giorni continuatamente ingombrava l'aria) „ due giovani „ ſporgevano la tavola fuori d'una fineſtra del teatro ſuddetto. „ Il macchiniſta ſporgeva ſimilmente fuori della fineſtra il razzo, „ e un quarto giovane preſentava a me la cordicella di ſeta, „ cui io tendea, ſicchè la cordicella deferente non toccaſſe „ alcun altro corpo. Allora mentre il macchiniſta dava fuoco „ al razzo, io preſentava il dito a un pelo anneſſo alla eſtre- „ mità della cordicella deferente. Per tre volte lo ſperimento „ è riuſcito ottimamente; il pelo ſi è diretto al dito, e ſi è „ tenuto in quella direzione, ſinchè la cordicella regolatrice „ del razzo non ha toccato terra; per altro nè tutto il pelo, „ nè le filaccie d'eſſo non ſi ſono dirette, nè ſi ſono teſe così „ prontamente, nè così fortemente, come negli ſperimenti de' „ giorni precedenti. La nebbia era ſvánita, il cielo era ben co- „ perto di nuvole, ma alte, ed eſſe attualmente ſi diradavano. „ Gli ſperimenti ſi ſono fatti tra le nove, e le undici del mat- „ tino . . verſo mezzodì dopo dodici giorni di tempo nebbio- „ ſo, e nuvolo è comparſo il ſole „

1064. E queſte ſperienze intorno alla nebbia, le quali unicamente ho narrate nelle lettere al sig. Beccari, ſono affatto poche riſpetto a quelle, che ho continuato a fare in quell'inverno, e che ſtimai coſa noioſa, e ſuperflua di raccontare. (lett. num. 72.) „ Affine di riſparmiarvi la noia .. non pro- „ ſeguo a eſporvi minutamente le oſſervazioni, che ho finora „ inceſſantemente continuate. Quì ne accennerò ſolo i diverſi „ luoghi, e le diverſe maniere, riſerbandomi a eſporne preciſa- „ mente i riſultati, ove me ne parrà opportuniſſima l'occaſione. „ (lett. num. 73.) Primamente tutto lo ſcorſo inverno ho pro- „ ſeguito a ſparare aſſai frequentemente de' razzi, e a eſplo- „ rare così la elettricità dell'atmosfera giuſta il metodo eſpo- „ ſto nella lettera precedente. „ E il fenomeno, che più mi ſolleticava, era la elettricità della nebbia.

1065. E in tutto quell'inverno io non avea ſperimentato ſulla nebbia, che co' ſoli razzi. La prima volta che la nebbia mi ha elettrizzato i fili eſploratori, fu ſul fine di quell'inverno. (lett. num. 75.) „ Sulla fine di marzo mi ſono portato ſull'alto, „ e ſcoſceſo colle di S. Michele della Chiuſa, e là ho teſi, „ e iſolati diverſi fili di ferro, uno ſecondo la meridiana del

„ Moniſtero alle rovine del ſepolcro lungo ſettecento piedi pa-
„ rigini; un altro dal medeſimo punto, e ſecondo la direzione
„ medeſima a un baluardo del Moniſtero lungo piedi 120.;
„ un altro dalla medeſima altezza a una guardiuola verſo le-
„ vante lungo piedi 112.; un altro dal campanile alle ro-
„ vine d' un portico verſo maeſtro lungo piedi 160.; e final-
„ mente ho infitta ſul colmo della Chieſa una canna, ſopra
„ cui con un baſtoncello di vetro avea iſolata una punta, e
„ da queſta ho prodotto al vicino campanile il quarto filo di
„ ferro non più lungo di piedi 40.

1066. Ivi, dico, primamente la nebbia ha addotta elettricità, e molto inſigne a' miei fili eſploratori, che furono i primi, che uſai d' inſigne lunghezza, e cercai di ſtabilire in inſigne altezza per conſeguire con eſſi coſtantemente la tanto più ſenſibile elettricità de' cervi volanti, i quali non ſi poſſono far giuocare, che nella circoſtanza di vento ſeguito. Dunque ſul punto ſolamente che eravamo per partire da quel colle, e che ne accingevamo a far raccorre i fili, ſorgea la nebbia radendo il lato orientale di quello. Veduto ciò, io unitamente al ſignor Borgheſi, che attualmente eſercita la medicina in Saluzzo, e che era meco venuto ſu quel colle, corremmo al filo della guardiuola; e appunto appena la nebbia ſorſe a ſegno di toccarlo, che cominciò a dare ſcintillette continuate, e aſſai vive; ma queſte preſto ceſſarono, nè durarono un intero minuto; ripigliarono due volte, ma per più breve tempo, e meno forte, in occaſione che la nebbia ſi diſgiunſe dal filo, e ne ſopravvenne dell' altra, che poi addenſatafi eſſa, e impigritaſi intorno a quello, e ampiamente intorno al colle tutto, finì ogni elettricità, e noi dovemmo partire.

1067. E queſta oſſervazione eccitò in me voglia maggiore di rioſſervare, che di eſporla al pubblico. Al Valentino nè in quella eſtate, nè nella ſeguente non mi avvenni in oſſervazione ſimile, maſſime che io non potea colà ire aſſai di buon' ora. Quì poi in Garzegna per le nebbie queſta collina è affatto diſgraziata; o non la raggiungono, o la raggiungono ſolo a cielo nuvoloſo, o piovoſo.

1068. Le altre oſſervazioni poi, che ho intrapreſe in Torino nel domeſtico oſſervatorio aſtronomico, quando primamente

ſi è eſſo ſtabilito, e quelle, che ſi ſono fatte in Superga, le eſporrò in altr' occaſione; che ora della nebbia non dico che come limite del cielo ſereno, e non ad altro fine io ho e reſcritte quelle oſſervazioni pubblicate nelle lettere al sig. Beccari, e aggiunta quell' unica del colle di S. Michele, ſe non perchè ora primamente (quando due valenti Ingleſi Ronayne, e Elſmey hanno in queſti ultimi anni comprovata, e con metodo diverſo la elettricità della nebbia) ora, dico, primamente mi parea conveniente coſa il ricordare di nuovo i fatti, che io avea per le mani, quando io dicea quiſtionando nelle lettere al sig. Beccari num. 451. E le baſſe, pigre, e foſche „ nebbie non dipendono elle ancora, almeno in parte, dall' „ aerea elettricità? Baſta che io conſideri che nè il ſuolo, „ nè i muri, nè il volto della mia ſtanza non oſtano che io „ poſſa elettrizzare molto durevolmente tutta l'aria racchiuſa „ in eſſa, perchè veda come anche in contatto della terra può „ dominare un' aerea elettricità attiſſima ad eccitare, e a go- „ vernare le mentovate nebbie „ E quando io più determinatamente proſeguiva „ 452. Certamente tra i molti effetti, che „ l' aerea elettricità può produrre, queſto egli è eſplorato ampiſ- „ ſimamente: che tutti i vapori, o aliti qualunque, che per qua- „ lunque cagione o ſalgano nell' atmoſfera, o notino in eſſa, „ o diſcendano per eſſa, debbono eſſere affetti dalla elettrici- „ tà aerea nello ſtato loro, ne' loro tanto aſſoluti, quanto ri- „ ſpettivi movimenti. Così a cagione d' eſempio molti ammi- „ randi accidenti della guazza, della rugiada, e della brina, „ il dirigerſi particolarmente le gocciolette loro, i loro diac- „ ciuoli a certi particolari corpi, il dirigerſi da ogni intorno, „ e per ogni verſo, il dirigerſi maſſimamente agli angoli, agli „ ſpigoli, alle punte ſono accidenti, i quali, ſiccome io ſpie- „ gava convenientemente (nel primo libro dell' elettriciſmo ar- „ tificiale, e naturale) ſupponendo nell' atmoſfera alcuna per- „ petua elettricità; così ora, dopo moſtrata l'eſiſtenza di eſſa, „ vedo che per eſſa debbono neceſſariamente avvenire.

1069. Nè però queſti ſperimenti antichi de' razzi, ne' quali ho avuto elettricità attraverſo alla nebbia baſſa, denſa, e continuata, contraddicono a ciò, che affermo nella terza parte di queſta propoſizione; cioè che ſe la nebbia ſi tiene pigra, e

unita

unita attorno al filo eſploratore, la elettricità manca. Perciocchè non è la nebbia medeſima, che ſia, e non ſia elettrica, ma bensì è la maniera diverſa di eſplorarla, che appreſenta la elettricità di eſſa in un caſo, e non nell' altro. Così anche ieri l' altro 12. di maggio un razzo mi ha addotta elettricità di vivace divergenza da un nuvolo pigro, univerſale, denſo, e nebbioſo nella inferiore ſua faccia, il quale in tutta la giornata non laſciò diviſare niuniſſima elettricità nel filo eſploratore.

1070. Certamente i razzi oltre al vantaggio di ſalire a ſpiare l' atmosfera in grande altezza hanno queſt' altro comune col cervo volante, che ſi può ſerbare aſſai eſattamente l' iſolamento del vaſo, in cui ſi diſpone la cordicella regolatrice; maſſime ſe eſſo ſia ſorretto da un unico baſtoncello di vetro, come io ſto attualmente praticando.

1071. Propoſizione IX. I. *A cielo ſereno, nell' atto che paſſa ſul filo eſploratore un nuvolo lento, e baſſo, e unito nel ſuo corpo, e ſolitario, cioè diſgiunto ampiamente da altri nuvoli, d' ordinario la elettricità per eccesſo indeboliſce molto conſiderevolmente; ma non ſi volge in contraria, ed eſſa, paſſato quel nuvolo, torna al ſuo valore di prima.* II. *Per l' oppoſto a cielo ſereno, nell' atto che ſopra il filo eſploratore ſi ſtanno perpetuamente ricomponendo, e diſciogliendo nuvoletti a bioccoli, che facciano un corpo di conſiderevole eſtenſione, d' ordinario la elettricità per eccesſo creſce d' intenſione.* III. *Nè mai in tali circoſtanze l' eccesſo ſi volge in difetto.*

1072. Siccome nelle due precedenti propoſizioni i limiti ho ſtabiliti della elettricità di cielo ſereno, uno nel raſſerenamento, l' altro nell' annuvolamento; così in queſta io conchiudo coll' oſſervazione di due alterazioni contrarie, che ſoffre la elettricità corriſpondentemente a due diverſe accidentali alterazioni della ſerenità. Perciocchè la continuazione delle oſſervazioni mi pare che mi autorizzi ora a diviſare quali ſiano i nuvoli, che accreſcono, quali quelli, che ſcemano la elettricità, lo che nelle lettere al sig. Beccari io dicea indeterminatamente (pag. 167.)

1073. I nuvoli, che indeboliſcono la elettricità, li chiamo lenti; perciocchè, ſiccome a me è avvenuto il caſo a cielo ſereno di vedere il vento a diſgiungere da' nuvoli delle mon-

tagne delle porzioni loro, e traſportandole rapidamente, e aſſai unite ſopra il filo eſploratore accreſcerne inſignemente l'eccesſo, così vedo che lo ſteſſo è ſtato oſſervato dal sig. Priore Ceca.

1074. In oltre chiamo tali nuvoli baſſi, perchè appunto quelli, che hanno più inſignemente indebolita la elettricità, tali gli ho giudicati dalla particolare apparente diſtinzione delle loro parti, e dall' oſcurità dell' inferiore loro faccia, e da' termini, a' quali ſi eſtendea ne' limiti loro eſſa oſcurità rapportati all' attuale poſizione del ſole.

1075. Finalmente caratterizzo anche eſſi nuvoli dicendogli uniti nel ſuo corpo, e diſgiunti da altri nuvoli. E queſti caratteri tutti ſi diviſano pure meglio di quello, che ſi poſſano deſcrivere, mirando eſſi nuvoli a certa non grande altezza ſopra l' orizzonte, ove nella ſtate, maſſime nelle giornate di non lontani temporali, ſi vedono diſpoſti in aſſai grande, e per certo modo regolare diſtanza col loro dorſo bitorzoluto, e coll' ima faccia ſpianata dal vento, che li fa lentamente progredire (io per abbreviare ſoglio chiamarli *le zattere*, maſſime che appunto pare che eſſi principalmente adducano provviſione di materia a temporali) queſti, dico, ſono i nuvoli, che paſſando ſopra i fili eſploratori ne indeboliſcono la elettricità di cielo ſereno, e che, paſſati che ſono, laſciano che torni allo ſtato di prima, ſiccome ho principiato, e ſeguito ad oſſervare parecchie volte al Valentino, e poi quì in Garzegna; nè mai io mi ſono trattenuto in Superga in giorni propri per tale oſſervazione, che non l' abbia trovata più, o meno coſtante.

1076. Nè meno frequentemente mi ſono compiaciuto di ſtarmi fiſſo a contemplare gli altri nuvoli a bioccoli eſteſi, e animati da inquieto movimento, a cagione del quale, come anche a motivo della ſembianza, io mi uniformo co' noſtri contadini, e li chiamo *i capretti*. Fiſſandogli attentamente ſi vede che eſſi non per azione di vento, ma per altro quaſi inteſtino principio ſi ſtanno diſſipando, e diſciogliendo in tale parte, e riunendoſi in tale altra. Ora queſti contrariamente a' primi ſogliono accreſcere la elettricità di cielo ſereno. Per altro, ſiccome queſti nuvoli non hanno un punto d' inſorgimen-

to, e di diſcioglimento così ſegnato, come è il paſſaggio de' nuvoli a zattera: perciò ne è meno ſegnato il principio, e il fine, e fors' anche l'intenſione dell' alterazione, cui adducono contraria all' alterazione di quelli.

1077. E queſte, Eccellentiſſimo Signore, ſono le proprietà dell' elettricità di ciel ſereno, la perpetuità nell' eſiſtenza, la coſtanza nella qualità, i rapporti alla ſtagione ſecca, ed umida, la eſtenſione all' annuvolamento, sì bene che al raſſerenamento, e le alterazioni contrarie, che eſſa riceve da' nuvoli ſolitari di diverſa maniera. Le quali coſe, benchè a prima viſta paiano rimotiſſime dalle importanti quiſtioni, che la Eccellenza voſtra mi ha propoſte: pure io confido di poterne poi co' fatti dimoſtrare la ſtretta conneſſione, e di riavere così un' altra occaſione fortunatiſſima per riproteſtarmi, quale ſarò ſempre con profondiſſimo oſſequio, e con ſinceriſſima riconoſcenza

Della Eccellenza voſtra

Garzegna di Mondovì addì 16. *di maggio* 1775.

Divotiſſimo, obbligatiſſimo ſervo
GIAMBATISTA BECCARIA delle Scuole Pie.

LETTERA II.

AL CHIARISSIMO PRESIDENTE DELLA SOCIETÀ REALE DI LONDRA IL SIGNOR CAVALIERE BARONET PRINGLE.

Del periodo giornaliero dell' elettricità di cielo ſereno

1078. Io non ſo come meglio moſtrare il grato animo mio a parecchi membri di coteſta Reale ſocietà, i quali anche con regalarmi i prezioſi fogli delle nuove ſperienze elettriche loro, ſecondochè le vanno d' anno in anno pubblicando, adoperano meco grazioſamente, che proteſtando a voi, chiariſſimo Signore, che a tale riſpettabiliſſimo corpo tanto luminoſamente preſedete, la ſincera mia lealiſſima riconoſcenza, e per mezzo voſtro alla medeſima Reale ſocietà alcun ſaggio offerendo di quanto intorno alle naturali funzioni dell' operoſiſſimo elemento ho ſucceſſivamente eſplorato. Perciocchè l' affezione mia verſo queſta interminata ſcienza del ſecolo non ſi è in me ſpenta giammai; ma anche per queſto motivo mi ſono tuttavia intorno ad eſſa adoperato, che io mi ſentia per certo modo obbligato a giuſtificare con ulteriori ſperienze, e oſſervazioni il grazioſo ſentimento, che e gli intelligenti aſſai univerſalmente, e in particolare il primo fondatore della ſcienza l' immortale signor Franklin, e poi anche il valentiſſimo signor Prieſtley (che e la ſcienza del fuoco elettrico, e quella dell' elemento, cui reſpiriamo, tanto glorioſamente promove) aveano intorno alle produzioni mie umaniſſimamente formato. E appunto a confermare il grazioſo giudizio altrui intorno a ciò maſſimamente, che io avea avanzato riſpetto all' eſtenſione delle naturali operazioni del fuoco elettrico, mi pare ſingolarmente acconcio tuttociò, che ho ulteriormente diſcoperto intorno alla coſtante qualità, e a' vari accidenti dell' elettricità terreſtre atmoſferica di ciel ſereno, e intorno al ſempliciſſimo egualmente, e inopinatiſſimo giornaliero periodo di lei. Della quale blandiſſima elettricità io ſono ſicuro che anche coſtì nulla minore conto ſi vorrà tenere, che della fulminante, e procelloſa: giacchè appunto non è d' importanza niente minore la comprenſione degli effetti più tenui di quella, che de'

più fragoroſi di queſta. Ogni coſa è grande in natura; e forſe di ciò, che ne' noſtri ſenſi fa impreſſione meno viva, più grande riputare ſi dee la diſcoperta, ſecondo che appunto ne è più malagevole il diviſamento. E nel preſente caſo poi io mi luſingo inoltre che la tenue, ma tanto più ſeguita, e meno complicata, e più coſtante elettricità di cielo ſereno poſſa ſervire di ſcorta molto luminoſa per eſplorare ordine e regola in alcuni effetti dell' elettricità tonante, ne' quali per ora null' altro riconoſciamo, che tumulto e diſordine: ſimili in ciò al volgo degli uomini, che lo ſconvolgimento delle idee loro nei ſoggetti di quelle rifondono tanto più comunemente.

1079. E in primo luogo io imitando il coſtume di coteſti valentiſſimi Accademici brevemente accennerò la maniera, colla quale mi ſono avviato alle diſcoperte, che ſono per eſporre, e ho in eſſe progredito. Anche dal 1753. nel primo mio libro dell' elettriciſmo alla pag. 173. num. 544., e ſeguenti, io avea addotte forti conghietture „ che pell' azione d' un'elettricità molto „ più debile... ſi doveſſero ſpiegare molti fenomeni, che gior„ nalmente accadono nell' atmosfera „ Ma queſte per allora appunto non erano che conghietture, che io traea dalla conſeguenza di alcune circoſtanze della guazza, e della rugiada, e dal genio della natura, che niuno agente giammai non laſcia inoperoſo, e ne eſtende di tutti la operazione ad ogni poſſibile grado. Io allora non oſſervava, che coll' ordinario apparecchio, che anche pel ſito non dovea ſegnarmi ſe non ſe la elettricità di maggiore intenſione di quella, che ſuole regnare a cielo ſereno: e anche la oſſervazione, e la conſiderazione della temporaleſca, e della piovoſa mi tenea interamente occupato.

1080. Primamente nell' anno 1756. l' uſo frequente, e continuato de' cervi volanti anche a cielo ſereno, de' quali altri non ſi valevano che ad eſplorare la elettricità de' nuvoli, mi conduſſe a confermare coll' oſſervazione attuale il principio di ciò, che avea conghietturato; vale a dire che anche a cielo ſereno, eccetto nel caſo di aria molto umida, e di vento impetuoſo, regnava alcuna tenue perpetua elettricità (lett. pag. 166.).

1081. Appunto per tale prima ſcoperta erano opportuniſſimi i grandi vantaggi, che hanno i cervi volanti nell' eſplorare l' atmoſfera. Salgono ad eſplorarla in grande altezza, ove la differenza del fuoco elettrico ſuole eſſere maggiore: ne colgono doſe maggiore coll' eſtenſione della funicella regolatrice, e la ritengono tanto meglio coll' iſolamento tanto più eſatto. Perciocchè per l' iſolamento la ſperienza mi ha prima ſuggerito, e poi confermato queſta ſpecie di formola: $E = \frac{S.R.L.}{Z.}$ cioè l' eſattezza E dell' iſolamento ſi proporziona I. direttamente alla ſiccità S dell' aria; II. anche direttamente al riſpingimento R dell' umido, che comunque eſercitino i corpi iſolanti; III. di nuovo direttamente alla lunghezza loro L; IV. ma inverſamente alla loro ſezione Z., o ſia al perimetro de' medeſimi, ſe ſieno corpi compatti. Ora un unico cordoncino di ſeta di ottima condizione, di picciolo diametro, e di grande lunghezza iſola comodiſſimamente il cervo volante; e da eſſo ſi può o col caldo eſpellire l' umido, o ſerbarlo aſciutto cambiandolo. Comechè poi, quando io primamente uſai i cervi volanti, ignoraſſi che il signor Romas avea inteſſuto de' fili metallici alla funicella regolatrice, tale coſa a me fu tanto più ovvia, che cercava di rendermi ſenſibile la tanto minore copia di fuoco a cielo ſereno.

1082. Ma preſto mi avvenne, come d' ordinario, che una oſſervazione altre, ed altre ne fa deſiderare. Diviſata la elettricità di cielo ſereno ventoſo, eſcogitai i razzi per eſplorarla a cielo ſereno tranquillo; e finalmente per eſplorare la ſerie dell' andamento dell' elettricità medeſima ricorſi ai fili eſploratori, ſiccome ſta eſpoſto nelle ſopraccitate lettere al signor Beccari.

1083. Oltre a tali mezzi io avea anche tentata, ma ſenza niun eſito, la pertica non iſolata con l' elettrometro, la quale poi ora vedo che è ſtata felicemente adoperata dal signor Ronayne molto convenientemente per iſpiare la elettricità della nebbia: la quale elettricità io primamente avea oſſervata col mezzo di razzi, e poi anche avea confermata col mezzo di lunghi fili eſploratori iſolati.

Digitized by Google

1084. Fino dell' anno 1754 io avea ſcritto al ſignor Beccari dell' elettricità aerea artificiale, e delle leggi di eſſa: le quali coſe nel 1758. ho poi pubblicate nella lettera ſettima al medeſimo. Io per allora penſava che la elettricità, cui io propagava nell' aria della mia camera, alla ſoſtanza propria di ess' aria ſi affiggeſſe; e giudicava poi anche ſimilmente della elettricità di cielo ſereno, quando primamente la diſcoperſi. Nè avendo per allora aſſai diſtintamente conſiderata la tanto minore forza di queſta, credetti ſimilmente che quella ſi poteſſe oſſervare coll' elettrometro non iſolato. E a tale uopo ſul tetto di una parte più elevata di caſa Giaglione alzai un' alta canna, dalla ſommità della quale ſporgea una ſtecca con due groſſi fili di lino. Ma, parte perchè i fili per ogni picciolo vento s' aggrovigliavano, parte perchè io non li viſitava aſſai frequentemente, e molto più ancora perchè nel tempo maſſimamente ſereno io iva ad oſſervarli, quando ſono men atti ad indicare alcuna coſa, con tale mezzo nulla io ho diviſato.

1085. In verità la elettricità aerea, e artificiale della camera è propriamente elettricità aereo-vaporoſa (890.); cioè ſi ſpande pegli aliti, che in eſſa camera ſi trovano diffuſi: e ſimilmente la elettricità naturale dell' atmosfera a cielo ſereno riſiede negli aliti umidi maſſimamente, che ſtanno diffuſi nell' atmosfera; ma queſta a cielo eſattamente ſereno, e limpido è di quella molto meno intenſa, e non ſimilmente che quella ſi può eſplorare cogli elettrometri non iſolati. Perciocchè amendue *ſi proporzionano v. g. al difetto di fuoco, cui può negli elettrometri immerſi in tali arie indurre, e ſoſtenere l' eccesſo degli ambienti vapori.* Ora l' eccesſo naturale dell' atmosfera, quando il cielo è affatto limpido, e nella fredda ſtagione, vuole più di un intero minuto per riprodurre per mezzo di un lungo, ed elevato filo eſploratore alcuno aſſai deboliſſimo elettrico movimento. E però gli elettrometri non iſolati non debbono moſtrarci la elettricità di cielo ſereno, o almanco non debbono moſtrarcela con quella eſtenſione e coſtanza, con che ce la moſtrano i lunghi, e molto elevati, e diligentemente iſolati fili eſploratori, i quali tale per lo più rara e lentiſſima elettricità raccolgono in ſe, riuniſcono, e rattengono, ſicchè ſorga ad intenſione aſſai coſtantemente diſcernibile. E ora, che

alle oſſervazioni de' lunghi fili ho riunite quelle della canna del Ronayne, trovo che a tale ragionamento il fatto è eſattamente conſentaneo.

1086. Ma troppo ormai de' mezzi: e però delle ſcoperte, alle quali con quelli ho progredito, procedo toſtamente a dire, in quanto maſſime il giornaliero periodo eſſe riguardano della elettricità di cielo ſereno.

1087. Propoſizione X. *La mattina ſe l' igrometro perſiſte a ſegnare grande ſiccità uguale o di poco minore della grande ſiccità del giorno precedente, anche avanti che il ſole ſi levi, ſi trova alcuna elettricità di adeſioni, di accoſtamenti, o di picciola divergenza proporzionatamente all' aſſoluta grandezza, e alla picciolezza della differenza d' eſſa ſiccità; altramenti e avanti, e anche per alcun tempo dopo il levar del ſole non v' è nel filo eſploratore niuna diſcernibile elettricità.*

1088. Siccome la notte ſi dice, e comunemente è umida; così il caſo dell' elettricità di cielo ſereno, che ſia nulla avanti, e anche dopo il ſorgere del ſole, egli è il più comune. Ecco le giornate, nelle quali ho trovata elettricità avanti il levar del ſole nello ſpazio de' tre meſi, da che ſto rioſſervando; cioè dagli 11. di aprile ſino agli 11. di luglio.

Aprile 11., 12., 13., 14., 18., 20., 21., 26., 27., 28., 30.
Maggio 9., 17., 24.
Giugno 1., 4., 24.
Luglio 3.

1089. Solamente dopo i 14. di aprile cominciò a declinare la lunga ſiccità, che v' era ſtata ne' meſi precedenti: e perciò le prime quattro mattine di oſſervazione ho ſempre trovata elettricità avanti il levare del ſole; e penſo che l' avrei trovata ſimilmente coſtante ne' meſi precedenti, ſe in quelli aveſſi oſſervato. In maggio, e in giugno d' ordinario verſo ſera è inſorta alcuna umidità; e attualmente in luglio ſta continuando lo ſteſſo. Eſſa è addotta da' venti di levante, maſſime dal ſilocco, il quale alcuna volta mi ha abbattuto l' igrometro di 10., e 12. gradi, e allora mi ha addotta la pioggia. Ora eſſi venti, maſſime il dopo pranzo, e verſo la ſera ſtanno continuando, e comunemente adducono ognora alcuna umidità, ma non tanto grande.

1090.

1090. Riunendo poi la ſomma delle altre oſſervazioni a queſte, che ſto ora continuando, trovo che univerſalmente è più rara coſa trovare elettricità avanti il levare del ſole ne' meſi di eſtate, che non ne' meſi d' inverno; maſſime ſe d' inverno ſi rimedii all' umidore della brina, come per tre volte ho ſperimentato nel meſe di gennaio del 1769. Anche in tale inverno io ho tenuta eretta in Torino ſul tetto dell' oſſervatorio un' alta canna con ſulla ſommità di eſſa un baſtoncello di vetro lungo un piede e mezzo. Parte di queſto era intonacata con cera lacca, e queſta parte era cuſtodita dal lungo cilindrico orlo d' una ſtretta ombrelletta di latta; ſicchè la brina non sì prontamente potea inveſtirla. Il filo di ferro, che procedeva da quell' ombrelletta, era teſo da una cordicella di ſeta fiſſata entro ad un fummaiuolo, del quale il calore reſiduo baſtava a conſervare alcun iſolamento. Finalmente eſſo filo di ferro ripiegando da quel fummaiuolo mi adducea la elettricità nell' oſſervatorio attraverſo a un vetro della fineſtra di mezzodì. Dunque tre volte, come ho detto, un po' avanti il levare del ſole io ho diſgiunto dalla fineſtra la eſtremità di queſto filo di ferro, ed iſolatala con una cordicella di ſeta, cui tenea anche aſciutta un po' di fuoco, ho trovato in quello elettricità, la quale una delle tre volte giunſe a darmi ſcintillette aſſai frequenti, ma per due minuti e mezzo ſolamente, cioè, come io penſo, nel principiare la brina.

1091. Tornando poi alle oſſervazioni di queſti ultimi tre meſi, nelle quali ho tenuto conto particolarmente eſatto di ogni accidente, debbo avvertire I. che la mattina avanti il levar del ſole non ho trovata elettricità, che l' igrometro non ſegnaſſe ſiccità oltre al — 12.°: II. che d' ordinario quando ho trovata elettricità avanti il levar del ſole, l' igrometro non era abbaſſato d' un grado intero ſotto la ſiccità, che eſſo ſegnava la ſera precedente: III. che una volta ſola, cioè il dì 14. di aprile era abbaſſato quaſi tre gradi: ma appunto appena potei accertarmi che v' erano adeſioni elettriche al mio dito; e in tale occaſione coll' igrometro a liſterelle di paglia mi accertai che la ſtagione attualmente progrediva alla ſiccità per venticello di maeſtro tramontana.

1092. Per altro chi vorrà coll' umidità, o ſiccità dell' atmoſfera ragguagliare la mancanza della elettricità mattutina, o l' eſiſtenza di lei; dovrà addurre queſta in luogo, in cui altra umidità non inſorga, che quella, che all' atmoſfera compete. Così io per non iſturbare tale elettricità coll' umidore della traſpirazione mia, la ſera traſporto la eſtremità del filo deferente ad una fineſtrella, che ho fatto aprire ſul ripiano della ſcala fuori della ſtanza dell' oſſervatorio, nella quale dormo, e dalla quale poſſo prontamente accorrere ad oſſervare.

1093. Propoſizione XI. *I. La mattina ſecondo che il ſole ſi va elevando ſopra l' orizzonte, la elettricità, che foſſe nulla, va grado grado inſorgendo, e sì eſſa, che la picciola elettricità, che eſiſteſſe avanti il levar del ſole, vanno creſcendo in intenſione; II. È queſto progredimento della elettricità di mattina a intenſione maggiore accade più di buon' ora, ſecondo che l' igrometro dopo il levar del ſole perſiſte a ſegnare maggiore ſiccità, e ſecondo che l' igrometro dopo il levar del ſole s' inoltra in eſſa più prontamente; III. Lungo poi alla giornata di ſerenità aſſai coſtante, e non diſturbata da venti impetuoſi, fino a tanto che il ſole non ſi avvicina all' occaſo, e l' igrometro comincia a recedere dal grado di ſiccità, alla quale è ſalito, dura quella maggiore intenſione, e frequenza della elettricità; IV. Verſo il tramontare del ſole, ſecondo che l' igrometro comincia a retrocedere, va ſcemando la intenſione, e creſcendo la frequenza della elettricità giornaliera.*

1094. La verità di queſta propoſizione giuſta gli ampi limiti, co' quali è eſpreſſa, dee eſſere tanto ovvia ad ogni oſſervatore aſſai diligente e aſſiduo, che non mi pare neceſſario di eſemplificarla. Noterò ſolamente che chi vorrà diviſare aſſai convenientemente le progreſſioni, e retrogradazioni di ſiccità, dovrà uſare igrometri aſſai pronti; al qual fine raccomando di nuovo l' uſo delle liſterelle di paglia torte: e toſto paſſerò ad accennare i principi, che ſogliono alterare, o modificare diverſamente la parte del periodo giornaliero, che ho generalmente accennata; che così più determinata ne ſarà eſſa parte, e più ovvia ne ſarà la cagione della parte reſtante del periodo medeſimo; della quale la comprenſione mi pare affatto importantiſſima per iſpiegare molti giornalieri fenomeni dell' atmoſfera.

Digitized by Google

1095. Propoſizione XII. *Segnando l' igrometro eguale grado di ſiccità nel colmo del giorno, la elettricità giornaliera è più frequente giuſta alcuna proporzione del caldo maggiore direttamente, e più tardi inſorge la mattina, e la ſera più preſto decade.*

1096. Agli 11., 12., 13 di aprile l' igrometro ſi tenea viciniſſimo ai — 20.°; ai 28. di giugno, e ai 2. di luglio alle ore 2. 30'. dopo mezzodì è anche ſtato viciniſſimo ai — 20°. Ora in queſta egualità di ſiccità indicata dall' igrometro l' andamento della elettricità è ſtato diverſiſſimo.

1097. In que' primi giorni I. la mattina avanti il levar del ſole v' era elettricità di accoſtamenti, e due ore dopo v' era divergenza di 4.°, 5.°, 6.°; II. Nè tra'l giorno eſſa elettricità ſorgea a intenſione maggiore; III. E nel tramontare il ſole eſſa elettricità appena ſcemava alcun poco d' intenſione; IV. La lentezza poi della elettricità era tale, che dopo toccata la laminetta, la quale è di mezzo alle pallottole, nelle ore eſtreme del giorno vi volevano almanco 30." avanti che tornaſſe un' adeſione, e nelle ore di mezzo appena baſtava un minuto primo.

1098. Per l' oppoſto in queſti ultimi giorni I. La mattina appena alle 8. ore principiano adeſioni; II. La ſera finiſcono avanti le 7. ore; III. E sì quelle, che queſte ſi rinovano in manco di un ſecondo; IV. La intenſione poi nel colmo della giornata veramente ſorge agli 8.°; ma la frequenza anche in tale ora dura aſſai grande; perciocchè dopo 2." al più ricominciano gli accoſtamenti.

1099. Ma certamente anche nel colmo di que' primi, e di queſti ultimi giorni, quando l' igrometro ſegnava proſſimamente la ſteſſa ſiccità, e mentre conſeguentemente la faccia de' corpi terreſtri era egualmente ſpogliata di umidore, l'aria ne era imbevuta diverſiſſimamente. E ciò primamente ne è dimoſtrato dall' igrometro ſteſſo. Agli 11., 12., 13. di aprile l' igrometro neppur durante la notte è diſceſo ſotto ai — 19. Per l' oppoſto ecco le variazioni delle due giornate calde:

28. di giugno di mattina ore 5. 30.' — 9, 5.
dopo mezzodì ore 2. 30.' — 19, 3.
29. di giugno di mattina ore 5. 30.' — 10.

4. di luglio di mattina ore 5. 30.′ — 12, 4.
dopo mezzodì ore 2. 30.′ — 19, $\frac{2}{4}$.
5. di luglio di mattina ore 5. 30.′ — 8.

1100. Dunque in queſti ultimi giorni l'igrometro I. di notte tempo bevea dall'aria doſe d'umido moltiſſimo maggiore, che non in que' primi: II. e dunque in queſti ultimi l'aria nel colmo del giorno tenea diſciolta doſe di umido maggiore, che non in que' primi: III. e manifeſtamente il tanto maggior caldo del colmo di queſti ultimi giorni era il principio, per forza del quale l'aria in eſſi diſciogliea doſe di umido tanto maggiore; perciocchè in queſti il termometro ſorgea ai 24.° del Reaumeur, mentre in quelli non oltrepaſſava i 10.°

1101. Onde comechè l'igrometro nel colmo di queſti, e di que' giorni indicaſſe l'iſteſſo grado di ſiccità; pure lo ſtato dell'aria di notte era manifeſtamente diverſo, e anche certamente di giorno. E appunto a tali differenze è ſtato affatto conſentaneo il diverſo andamento di elettricità.

1102. E per cominciare da ciò, che è più immediatamente paleſe, il copioſo umido, che in queſti ultimi giorni il caldo tenea diſciolto, verſo ſera nel declinare del caldo grado grado ſi addenſava, ſi abbaſſava vicino a terra, e diſtruggea ampiamente l'iſolamento qualunque, di che convenientemente alla qualità di tali giorni era capace l'inferiore parte dell'atmosfera, e l'iſolamento ſimilmente annullava del filo eſploratore; ſicchè qualunque copia di fuoco elettrico foſſe reſidua nell'atmosfera, tutta inſenſibilmente ſi ſpandea in terra proporzionatamente alla ampiezza, e univerſalità del diſpergimento. E tutta la notte poi continuava ad eſſere nulla ogni ſenſibile elettricità, appunto perchè progrediva, anzi continuava tale diſpergimento, come atteſtavano le inſigni alterazioni dell'igrometro.

1103. Nè queſta, comechè manifeſta ragione io voglio quì laſciare ſola ſenza corredarla con alcuno de' molti fatti, che potrei pur addurre. Nel dì 23. di giugno l'igrometro dal — 5 ſi è inoltrato ai — 17, 3., cioè a grande ſiccità; perciocchè il dì 22. era ſtato umidiſſimo: e io ſto oſſervando che una giornata non baſta per traſportare al grado dell'attuale ſiccità l'igrometro, che foſſe di molto abbaſſato, Confacentemente a

Digitized by Google

tale progredimento dell' igrometro la elettricità, che alle ore 7 del mattino era zero, alle 8. 30.′ era già di 6.°, e tutto il dì si è tenuta agli 8.° proſſimamente. La ſera alle ore 6. era abbaſſata ai 5.°; entro alle 8., e le 9. si è ridotta alla divergenza di 2.°; alle 10. era di nuovo ai 5.°, ma toſto declinò di nuovo ai 3.°, ai 2.°, e durò così fino a che oſſervai, cioè fino alle 11. 25.′

1104. La mattina riprincipiai ad oſſervare alle ore 3. 15.′, e trovai che perſiſteva elettricità di vivi accoſtamenti, che nel ſorgere il ſole si avvivarono ec.

1105. Ora queſto è un non molto frequente eſempio di elettricità, che duri tutta la notte nella ſtate a cielo ſereno. Ma appunto in quella notte, che appreſſo del volgo è pur celebre per la rugiada di S. Giovanni, l' atmosfera depoſitò pochiſſima umidità. Il termometro, che a mezzodì era ſotto ai 23., alle ore 11. 25.′ era pur anche ai 19, 5., e alle ore 3. 15.′ dopo mezza notte ſegnava ognora 19.

1106. E più immediatamente fu manifeſto dagl' igrometri il poco umidore della notte; perciocchè quello della fineſtra dai − 17, 3., che fu il colmo, al quale ſalì in quel giorno 23., durante tutta la notte, non s' abbaſsò d' un intero grado; che la mattina ſeguente avanti il levar del ſole lo giudicai ai 16, 5.

1107. Di nuovo ai 30. di giugno la elettricità durò aſſai nella notte inoltrata; alle ore 10. eſſa era ai 2°., e corriſpondentemente fino a quell' ora l' igrometro dal ſuo altiſſimo grado di ſiccità − 17, 4., che aveva ſegnato tra il giorno, aveva appena riceduto di 0, 2.; ma poi la mattina alle ore 4. 30′. l' elettricità era 0., che l' igrometro avea riceduto ai − 15., e corriſpondentemente ſolo alle 6. 10′. riprincipiarono gli accoſtamenti.

1108. Nè mancano anche nella ſtate eſempi d' elettricità, la quale ſul tramontar del ſole manca per un' ſufficiente umidore, e diſpergimento di eſſa, che allora inſorge, e poi ripiglia, perchè l' aria si volge di nuovo a ſiccità nelle ore più inoltrate della ſera; ma queſta maniera di elettricità si va a riunire colla elettricità di guazza, della quale io mi riſerbo di fare parola, quando più eſpreſſamente dirò dell' ultima parte del periodo giornaliero. Intanto i due rari caſi, che ho addot-

ti, e la manifeſta indicazione degl'igrometri, che in eſſi perſiſtevano ſtranamente a indicare ſiccità molto vicina a quella del giorno, mi pare che abbondevolmente dichiarino la cagione del caſo comuniſſimo, che è che nella ſtate maſſimamente la elettricità giornaliera più tardi inſorga la mattina, e la ſera manchi più preſto.

1109. Tornando poi ora alla maggiore frequenza dell'elettricità delle giornate calde, la differenza di eſſa ella è tanto grande, che e io nel primo anno, che cominciai ad oſſervare, non potei non avvedermene, e in prova della medeſima non alcuno particolare eſempio io debbo addurre, ma anzi il confronto intero delle continuate oſſervazioni, che ſi facciano nelle diverſe ſtagioni, maſſime di quelle, che ſi facciano in giornate di calma (perciocchè vedremo toſtamente che come il caldo, così alcuni venti aumentano la frequenza dell'elettricità) e ſi facciano col conveniente diviſamento. Talora nelle belliſſime giornate di eſtate io ho tenuto ſoſpeſo un pendolo a ſecondi a lato all'elettrometro toccando queſto colla mano, con che ſoſpendea quello, e tenendo intanto un dito dell'altra mano vicino ad una delle pallottolette, e nel rimuovere quella, appena il pendolo cominciava a diſcendere, che già la pallottoletta aveva compita alcuna picciola rapidiſſima vibrazione tra 'l dito, e l'elettrometro. Per l'oppoſto nelle giornate belliſſime d'inverno ho tempo di paſſeggiare una, e due volte lungo alla camera avanti di ritrovare un'adeſione.

1110. E queſta tanto inſigne differenza di frequenza io la conſidero per prova molto conchiudente di quanto io ho affermato nella propoſizione VI. della lettera precedente: vale a dire che a certa copia di umido, cui l'aria adduce in contatto del filo eſploratore, ſi proporziona la elettricità di cielo ſereno, ſe non in quanto per quella ſi deteriora l'iſolamento; che appunto nelle calde giornate l'aria ne bee copia tanto maggiore, come dalle variazioni riconoſciamo, che avvengono negl'igrometri, quando a quelle giornate calde ſuccedono notti molto freſche, e il calore (come oſſerviamo co' nudi occhi, e come col cannocchiale del grazioſiſſimo sig. Conte di Pertengo ſto tanto meglio diviſando) tiene quell'umido in un ribollimento perpetuo. Per l'oppoſto nelle giornate belliſſime, e fred-

de appunto alla lentezza dell'elettricità la ſcarſezza dell'umido corriſponde, cui l'aria ſucchia, e diſcioglie.

1111. E non che queſta inſigne differenza di elettricità corriſpondente alla inſigne differenza del caldo; ma anche la più picciola differenza di quella, che alle più picciole differenze di queſto ſi adatta molto convenientemente, mi conferma in quella opinione. Perciocchè la mattina nella ſtate, quando la elettricità primamente inſorge, eſſa è per alcun modo meno frequente, che nelle ore inoltrate; lo che io penſo bene che in parte dipenda dall'iſolamento nelle prime ore meno eſatto a cagione dell'umido rappreſo durante la notte, ma certamente dipende anche in gran parte dalla minore copia di umido, che tiene l'aria diſciolto.

1112. Con tale ipoteſi poi conſente maravigliosamente bene la maniera del finimento, o dello ſcemamento, che ſoffre la elettricità nel declinare del giorno, e nell'inoltrarſi la notte. Perciocchè anche nelle giornate fredde, e ſecchiſſime, nelle quali la elettricità è affatto lentiſſima, pure nel declinare eſſa verſo ſera creſce di frequenza, o per meglio dire ſcema di lentezza proporzionatamente alla quantità, di che va declinando nell'intenſione; e tale differenza diviene poi vie più grande, ſecondo che la elettricità lenta del giorno per l'umidore della notte più rapidamente declina, e ſi annulla, cioè a dire, ſecondo che più preſto ſi raccoglie, e ſi conduce verſo il filo eſploratore, e verſo la faccia della terra l'umidore, che nell'aria foſſe comunque ſcarſo, e raro; più preſto ſi annulla l'iſolamento, e l'intenſione, e corriſpondentemente più preſto ſi rinova la picciola elettricità, che l'umido, che accorre tanto più ſeguitamente, mantiene proporzionatamente all'iſolamento reſiduo.

1113. E ſe a tutte queſte coſe ſi aggiunga la conſiderazione della particolare elettricità di guazza, della quale dirò in ultimo luogo, e della elettricità de' venti, i quali ancora, come dirò immediatamente, proporzionatamente all'umidore loro aumentano la frequenza dell'elettricità di cielo ſereno, ognuno facilmente nell'ipoteſi che l'umido ſia il conduttore della elettricità di cielo ſereno, quella evidenza diviſerà, che nelle fiſiche verità ſi può deſiderare.

Digitized by Google

1114. Nè però ſempre e di giorno e di notte, e nella ſtate e nell' inverno proporzionatamente alla ſomma qualunque dell' umido dell' aria ſcemerà la intenſione dell' elettricità di eſſa. Quando di eſtate le ſperienze elettriche in luogo ombroſo mi mancano affatto, o mi rieſcono imperfettiſſime; le conſeguo poi mezzanamente ſolo che eſponga al ſole tutto l'apparecchio elettrico. Cioè l' umido nell' aria eſpoſta al ſole, comechè più copioſo, è ſcompartito tanto più, e condotto a maggiore tenuità, e diſpoſto con maggiore numero d' intervalli, e deteriora tanto meno l' iſolamento. Ora il filo eſploratore di giorno è eſpoſto al ſole, e nella eſtate è eſpoſto al ſole tanto più caldo.

1115. Propoſizione XIII. I. *Non è lo ſtropicciamento de' venti contro la faccia della terra, che ecciti la elettricità terreſtre atmoſferica*. II. *I venti impetuoſi ſcemano la intenſione della elettricità di cielo ſereno, che ſuole dominare nelle ore, nelle quali eſſi ſoffiano*. III. *Se ſono umidi, da principio ne accreſcono la frequenza; ma poi ne ſcemano la intenſione proporzionatamente al deterioramento dell' iſolamento dell' apparecchio, e della parte dell' atmoſfera, per la quale ſoffiano eſſi venti.*

1116. Toſto che ſi ſcoperſe la elettricità terreſtre atmoſferica, molte volte, e in diverſe maniere, e in circoſtanze diverſe di aria ora ſecchiſſima, ora umida mi ſono adoperato di eccitare elettricità in alcun corpo deferente con vento artefatto. Speſſo ho rotato rapidamente quattro liſte di cartoncino ricoperto di carta dorata applicate a modo di ale ad un bindolo iſolato ſu d'un baſtoncello di vetro. Talora ho continuato a ſpingere vento più, o meno forte con un manticetto contro lamine di metallo, o contro liſte di tela altre volte ſecchiſſima, ed altre umida, iſolate ampiamente in mezzo di un telaio con fili di ſeta. Inoltre moltiſſime volte ho acceſo de' razzi di giuoco, che rotavano rapidamente ſopra un punteruolo diligentemente iſolato; nè mai queſto punteruolo, nè mai il perno del bindolo, che era una verga di ferro fiſſata ſul baſtoncello di vetro, nè mai la parte diretana delle lamine di metallo, o delle liſte di tela, nè nell' atto del vento, nè dopo mi hanno dato niuniſſimo indicio di elettricità.

1117.

1117. Anzi nella lettera all' eccellentiſſimo signor Conte di Scarnafigi aggiunta alle dirette al signor Beccari ho con diligente analiſi moſtrato che la luce, la quale avea io ſcoperto eccitarſi da colonna di aria precipitanteſi nel voto, in verità era luce elettrica; ma che eſſa non appariva mai ſu corpi deferenti, bensì ſugli iſolanti aſſai ſottili.

1118. E queſte ſperienze mi pare che debbono pure far per lo manco dubitare della opinione, che tanto francamente ſi ſpaccia da certi filoſofanti di gabinetto, i quali ogni elettricità terreſtre atmosferica ripetono dallo ſtropicciamento dell' aria contro la faccia della terra.

1119. La quale opinione è poi anche più immediatamente contrariata dalla oſſervazione dei venti, i quali, come oſſervo nella ſeconda parte di queſta propoſizione, comunemente indeboliſcono la elettricità ſolita di cielo ſereno; la quale generale aſſerzione mi giova quì eſporre più determinatamente.

1120. In tre caſi i venti mi hanno tolta affatto la elettricità di ciel ſereno; primamente quando il cervo volante, che non aveſſe la coda caricata convenientemente, mi è ſtato ſpinto da un vento impetuoſo vicino a terra. Eſpongo uno di queſti caſi nelle lettere al Beccari (pag. 106.), nel quale caſo il vento, oltre all' eſſere impetuoſo, mi era paruto anche ſecchiſſimo; ma mi ſono avvenuto in altri ſimili caſi di venti manifeſtamente umidi. E noterò di paſſaggio che, ſe la elettricità per alcun modo inſorgeſſe dallo ſtropicciamento dei venti contro terra, vicino a terra appunto eſſa ſarebbe maſſima.

1121. Oltre a queſte ſperienze diſgiunte, e rare de' cervi volanti, ne ho la legge univerſale che i fili eſploratori univerſalmente ſi elettrizzano pur meno, ſecondo che ſono più vicini a terra.

1122. Ma finalmente il degno noſtro Riformatore il signor Conte di Pertengo mi ha impetrato dal grazioſiſſimo signor Marcheſe di Priè un ordigno, col quale quaſi cotidianamente provo la inefficacia de' venti in eccitare la elettricità. Eſſo è un belliſſimo ombrello di ſeta con manico di legno abbruſtolito, e intonacato di cera lacca. I mercanti di Parigi gli hanno dato il nome di *Paratonnerre*. Io tolta la punta, e la verga d' ottone, che malamente mi difenderebbero dal fulmine, ſpeſſo lo

preſento a' venti obbliquamente, nè mai o la ſeta, o la parte bordata mi muovono punto un ſottiliſſimo pelo di ſeta inſalato, che ſtandomi per ſotto vo loro avvicinando.

1123. In ſecondo luogo poi i venti impetuoſi mi hanno d'ordinario tolta ogni elettricità dagli elevati fili eſploratori, e niuniſſima me ne hanno laſciato diviſare nel cervo volante, che ſpeſſo in tale circoſtanza ho fatto ſalire molto ſublimente, quando eſſi ſono inſorti nell' ora di alcun temporale, e me lo hanno ſubitanamente diſſipato. Nelle ſole oſſervazioni del Valentino leggo 9. di queſti caſi.

1124. Finalmente i venti impetuoſi mi hanno tolta ogni elettricità nelle giornate di aria limpidiſſima, e affatto ſecca. E intorno a queſto caſo io debbo avvertire che io non ho giudicato della ſiccità dei venti conformemente al giudicio del volgo, il quale d' ordinario confonde col vento la ſiccità, quaſichè o ſieno una ſteſſa coſa amendue, o queſta ſia neceſſaria conſeguenza di quello. In verità il vento in queſto ſenſo adduce alcuna ſiccità, in quanto che ſtriſciando la faccia dei corpi ne aſporta l' eccesſo d' umidore, del quale più copioſamente eſſi ſieno imbevuti, che non ne ſia l'onda ſua conformemente all' attuale propria eſigenza. E da quì è che i venti aſſai comunemente aſciugano ſempre per alcun modo i panni bagnati, e ſempre promuovono la evaporazione della faccia delle acque; ma i venti di ſiccità veramente grande, che eſtraggano da'corpi ogni umidore, ſono, almanco in queſto paeſe, molto rari. Speſſo gl' igrometri a liſterelle mi hanno fatto diviſare alcun vero umidore ne' venti, che per ogni altra indicazione io giudicava affatto ſecchi.

1125. Nello ſperimento del dì 29. di novembre 1756., che ho addotto nelle lettere al Beccari (pag. 129.) comechè il vento mi appariſſe per ogni maniera affatto ſecchiſſimo, pure non dovea eſſere tale, ſe non forſe in certe onde ſue; e però io ne avea alcuni debili ſegni, e non continui.

1126. Più inoltrati nella ſiccità dovettero eſſere i venti dell' alto colle di S. Michele, dove ſperimentai nel marzo dell'anno ſeguente. Colà quando ſoffiava il frequente impetuoſo vento di ponente, la elettricità era nulla, o debile; e le tre volte, che mi avvenni a vederla ne' fili eſploratori un po' accreſciuta, fu

quando la trovai roveſciata di qualità (1008.). Negli intervalli poi di calma inſorgea la ſolita lentiſſima elettricità di cielo ſereno, e freddo. La mattina ſolea deſtarſi un vento di levante molto forte, e continuato, ed eſſo immantinente mi togliea ogni elettricità ne' fili eſploratori. Quattro volte in tali ore mi riuſcì di far ſalire aſſai ſublimemente il cervo volante, dopo avere aggruppato alcun ſaſſo alla coda di eſſo, e non mai ne conſeguii minimo ſegno di elettricità. Tali venti, dico, per ogni maniera d' indicazione dovevano eſſere più inoltrati nella ſiccità, perciocchè non ſo, ſe niuno vento giammai ſia affatto ſcevero d' ogni umidore.

1127. Nè però ſarà d' uopo ſalire in colli elevatiſſimi per eſperimentare talora venti baſtantemente ſecchi, che o annientino affatto la elettricità ſenſibile, ovvero collo ſtrano ſcemamento d' intenſione, e collo ſtrano accreſcimento della lentezza ne moſtrino la verità della propoſizione.

1128. Anche in Torino nella primavera dell' anno 1757. due volte il forte vento di ponente per la ſiccità ſua non mi ha laſciato ſcorgere, che alcuna rara, e debile adeſione de' peli della cordicella regolatrice al dito mio.

1129. Quì poi in Garzegna veramente in autunno, quando maſſimamente ſono ſolito ad oſſervare, non mai ho avuti venti, che poteſſi dire affatto ſecchi, eccetto forſe una volta, che appena per un minuto il cervo volante mi reſtò iſolato aſſai ſublimemente, e in verità in tale breve ſpazio di tempo non potei diviſare ſegno di elettricità; ma ora in queſta eſtate già tre volte il vento ſecco mi ha annullata ogni elettricità durante il tempo di ſuo maggiore impeto, e ciò ſempre il dopo pranzo, quando la elettricità ſuole eſſere ognora baſtantemente intenſa a ſegno di conſervare alcuna divergenza nell' elettrometro, e quando a cagione del caldo ſuole eſſere frequentiſſima.

1130. Ecco l' ultimo di queſti tre caſi.

„ Luglio. . . ore . . . Barom. .. Term. .. Igrom. .. Bander.
„ 11. . . 4. 15′. . . 26. 9, 5. . . 25. .. 20, 7. .. E. N. E.
„ vento impetuoſo ſecco, e però caldo . . . La elettricità da
„ alcuni minuti è affatto inſenſibile nelle pallottolette;
„ alle ore 4. 36′. hanno ricominciato alcune adeſioni, e corriſpon-
„ dentemente mi avveggo che il vento dee eſſere meno ſecco,

„ perchè comincia ad addurre freſcura ... L' igrometro ſovrano „ a liſterella eſpoſto a levante in dieci, o dodici ſecondi ricede „ d' un grado dalla ſiccità, che ſegnava ... già vi ſono ac- „ coſtamenti vivi ... L'igrometro a funicella con tutte le cor- „ rezioni, che ſto adoperando ogni tanto, quando in egualità „ di ſereno, e di caldo lo vedo ad oltrepaſſare il — 20., an- „ che oggi oſſervo che va oltre di 0, 5.

1131. E queſta oſſervazione particolarmente io ho quì traſcritta appunto perchè (oltre alla dichiarazione, che ella fa dell' attuale imperfezione dell' igrometro a funicella) mi ſerve di paſſaggio per dire de' venti umidi. Anche i ſecchiſſimi nel progredire ſogliono addurre umidità. I venti di levante in queſti tre meſi ne' giorni di ſerenità ben intavolata ſogliono inſorgere quì in Garzegna aſſai forti inrorno al mezzodì; alle ore 3., o alle 4. dopo mezzodì nel piegare a ſilocco talora divengono particolarmente umidi; e ſul principio anche in aprile, e in maggio, quando la elettricità era ognora molto lenta, alcuna volta me ne aumentavano inſignemente la frequenza, a ſegno che le pallottolette, le quali avanti non racquiſtavano forza di accoſtarmiſi al dito, che dopo 20″. o 30″, nell' inſorgere quel vento umido a ogni ſecondo me lo ripicchiavano.

1132. Talora anche que' venti umidi mi hanno da principio arrecata una intenſione particolare, cioè la divergenza di 8°, o 10°., unitamente alla frequenza maggiore; ma ciò di raro, e per breve tempo. In Superga alcuna volta alcun vento ſegnatamente umidiſſimo ha continuato a far ſuonare il campanello; e ciò certamente in parte ſi vuole attribuire alla tanto maggiore lunghezza del filo eſploratore, e forſe alla particolare elevatezza di quel colle.

1133. Quì in Garzegna i venti di levante nel venire debbono ſtriſciare la ſerie delle colline, che queſta ſopravanzano pure di alcun poco; e però in quelle debbono diſpergere almanco grande doſe di fuoco. E di quì è che tali venti preſto a proporzione di alcuna durazione loro, e a propotzione dell'umidore, di che vengono caricati, annullano ogni elettricità.

1134. Conſentono con tali conghietture le oſſervazioni dei fili eſploratori teſi al Valentino, nel quale baſſo luogo i forti, e umidi venti preſto diſpergevano ogni elettricità.

1135. Ed ecco abbozzate, preclariſſimo signor Preſidente, le alterazioni, che adducono al periodo giornaliero, e anzi annuo della elettricità di cielo ſereno, il caldo, e i venti maſſimamente. Reſterebbe ora che alcuna coſa io aggiungeſſi della inopinatiſſima egualmente, e ſempliciſſima elettricità di guazza, che ho ſcoperto complicarſi con tale periodo nella ſtagione maſſimamente opportuna, e ne' giorni di convenientiſſime circoſtanze. Ma veggo che già troppo lungamente io vi ho intrattenuto; la quale lunghezza io vi prego a perdonare parte alla materia, parte al deſiderio, che ho che coteſti valentiſſimi ſoci aſſai chiara idea abbiano delle oſſervazioni mie, e che i riſultati di quelle migliorino, promuovano, e anche, ove fia d'uopo, correggano. Perciocchè, ſebbene io non ſia inſenſibile all' amore di me medeſimo, nel mio iſtituto poi amo la verità unicamente. Col quale ſentimento, e con tutto quel più diſtinto oſſequio, che a voi ſi dee, il quale alla inveſtigazione di quella tanto efficacemente codeſti accademici eccitate, ſono umiliſſimamente

Di voi preclariſſimo Signore

Garzegna di Mondovì addì 14. *di luglio* 1775.

Divotiſſimo, obbligatiſſimo ſervo
GIAMBATISTA BECCARIA delle Scuole Pie.

LETTERA III.

Della elettricità di guazza.

AL MEDESIMO.

1136. Da principio io penſai che unicamente col ragionamento, e per analogia ſi poteſſe conchiudere la elettricità di guazza. La prima oſſervazione, che mi fece ſoſpettare che anch' eſſa ſi poteſſe rendere ſenſibile, fu quella, che feci col cervo volante quì in Garzegna il dì 18. di ottobre 1756.; nella quale, un quarto d'ora dopo tramontato il ſole, la cordicella regolatrice mi fornì a cielo ſereno tanta copia di elettricità, che potè formare un fiocco, e inſiememente una ſtelletta ſopra due acuti ſpilli applicati convenientemente (lett. pag. 126.).

1137. Mi rideſtò in mente tale credenza ciò, che è notato tralle oſſervazioni del Valentino „ Di notte (trai 12. e 13. „ del 1757.) il giardiniere aſſicura di aver avute dieci ſcintil- „ lette ſucceſſivamente „ Di notte io non potea trovarmi colà.

1138. In marzo lo ſteſſo anno ſull' alto colle di S. Michele io indarno vegliai tardi le ſere dando la caccia all' elettricità di guazza, che mi parea di dover diviſare, e non vidi giammai. Ne accuſai, e come ora vedo, aſſai giuſtamente i forti continuati venti.

1139. L' autunno dello ſteſſo anno, mentre signor D. Canonica continuava colla diligenza ſua ſolita le oſſervazioni del Valentino, io andai a Genova per fare alcuna prova ſulla luce del mare, e approffittare delle oſſervazioni de' piloti. Solamente nel 1758. io teſi quì in Garzegna un filo eſploratore lungo mille piedi circa, e parecchie volte, maſſime ſulla fine di ottobre, oſſervai la elettricità di guazza diſtinta per intenſione particolare. E fino da quell' anno io notai che la oſſervava a cielo ſereno, ſecco, e non commoſſo da forte vento.

1140. Nei ſucceſſivi anni ho continuato a oſſervare la ſteſſa elettricità di guazza d' intenſione particolare in quelle ſere, nelle quali concorrevano le dette circoſtanze, e nello ſteſſo tempo ho riflettuto, e coll' oſſervazione conchiuſo che alla

guazza ſimilmente ſi dovea rapportare la elettricità, che la ſera appunto corriſpondentemente al tempo, e alla maniera della guazza, ſi moſtra con intenſione minore, ma con frequenza particolare.

1141. In Superga in quelle ſere, che io potei trovarmi colaſsù non vidi, che la elettricità di guazza di queſta ſeconda ſpecie. Il ſignor Priore Ceca non avea tanto libere le ore della ſera da poter tener dietro alla elettricità di guazza, nè d' ordinario badava a eſſa, che quando ſi diſtingueva per intenſione affatto particolare, perciocchè non accorrea dalla vicina ſtanza a oſſervare, che chiamato dal ſuono del campanello; ciò non oſtante, come dirò in altra occaſione, parecchie volte, ſebbene ſotto altra viſta, ha oſſervata la veriſſima elettricità di guazza particolarmente intenſa.

1142. Finalmente in queſt' anno ſul principio di aprile mi ſono recato di nuovo quì in Garzegna a oſſervare; che appunto unicamente coll'oſſervare io vo grado grado apprendendo a oſſervare, e mi pare finalmente di poter intorno alla elettricità di guazza aſſai ſodamente ſtabilire le poche ſeguenti propoſizioni.

1143. Propoſizione XIV. *Nella ſtagione fredda, ſe il cielo ſia ſereno, e non ſia commoſſo da forte vento, e duri ognora una ſiccità aſſai inoltrata, la ſera dopo il tramontare del ſole nel principiare la guazza ſi eccita nei fili eſploratori una elettricità affatto particolare per la intenſione, alla quale inſorge, per la lentezza, colla quale decade, e per alcuna frequenza maggiore della giornaliera, che corriſpondentemente acquiſta.*

1144. Propoſizione XV. *Nella ſtagione temperata, o calda, ſe concorrano le iſteſſe circoſtanze, la ſera dopo il tramontare del ſole nel principiare la guazza ſi eccita una elettricità affatto ſimile alla deſcritta; ma eſſa è più incoſtante nella intenſione, principia più rapidamente, è meno durevole, progrediſce a frequenza maggiore, e finiſce più preſto.*

1145. Propoſizione XVI. *Se concorrano le altre circoſtanze, ma la ſiccità ſia meno inoltrata, la ſera nel principiare la guazza, conſentaneamente al meno eſatto iſolamento del filo eſploratore, e dell' atmosfera, inſorge una elettricità meno intenſa, e che più preſto progrediſce al nulla; ma corriſpondentemente alla maggiore copia della guazza è particolarmente frequente.*

1146. Propoſizione XVII. *Pare che la elettricità di guazza ſi proporzioni alla guazza, come la elettricità di pioggia alla pioggia, e che le varie elettricità di guazza ſieno alle varie maniere di guazza, come le varie maniere dell' elettricità di pioggia ſtanno alle varie maniere di pioggia.*

1147. Propoſizione XVIII. *Come le pioggie, i temporali, le aurore boreali, il lume zodiacale pare che affettino di replicare alcuni dì ſucceſſivamente con ſimili caratteri; così la elettricità di guazza pare che affetti di comparire alcune ſere ſucceſſivamente con ſimili caratteri.*

1148. Propoſizione XIX. *I. Si elettrizzi l'aria d' alcuna camera a volta* (lett. pag. 89) *cioè a dire l' umido, o altro vapore diffuſo per eſſa* (887); *II. Si induca in eſs'aria aſſai ſublimemente una bottiglia piena d' acqua fredda iſolata ſu d' un lungo baſtoncello di vetro intonacato con cera lacca; III. Si badi di conſervare l' iſolamento di queſto con panni caldi; IV. I ſegni elettrici, che inſorgeranno in due fili appeſi alla bottiglia, rappreſenteranno la elettricità di guazza; V. E rappreſenteranno le varie maniere di eſſa elettricità, ſecondo che i vapori elettrizzati nell' aria della camera ſaranno più, o meno rari; ſecondo che ſarà maggiore, o minore la differenza del caldo dell' aria, e di quello della bottiglia; e ſecondo che durerà più, o meno, e ſarà più, o meno eſatto l' iſolamento della bottiglia.*

1149. Le quali propoſizioni io ho eſpoſte quì unitamente; perchè dalla conſiderazione di tutte meglio ſi fiſſi il valore di ciaſcuna, e allo ſteſſo fine annetto una riſtrettiſſima tavoletta delle dodici oſſervazioni, le quali unicamente mi è avvenuto di fare intorno alla elettricità di guazza particolarmente intenſa in queſti cenventi giorni computati dagli 11. di aprile.

Digitized by Google

I.		II.	III.		IV.	V.	VI.
Mesi.	giorni	Elettricità di guazza	Suo principio ore	min.	Stato della funicella	Sua variazione	Variazione della lisserella
Aprile	11.	18.°	7.	25.	19, 8.	0, 0.	0, 4.
	12.	16.°	7.	30.	19, 6.	0, 0.	0, 3.
	13.	15.°	8.	35.	19, 2.	0, 0.	0, 3.
	17.	12.°	7.	30.	18, 4.	0, 0.	0, 5.
	20.	18.°	9.	0.	18, 3.	0, 1.	0, 7.
	26.	15.°	7.	30.	17, 7.	0, 1.	0, 7.
	27.	12.°	8.	35.	14, 0.	0, 0.	0, 5.
	28.	12.°	8.	20.	17, 0.	0, 0.	0, 9.
Maggio	9.	22.°	8.	40.	17, 3.	0, 1.	1, 8.
	19.	13.°	8.	40.	18, 4.	0, 0.	2, 0.
	22.	23.°	7.	50.	17, 0.	0, 2.	2, 6.
	23.	20.°	8.	10.	15, 0.	0, 2.	2, 0.

1150. Nella quale tavoletta la rarezza delle osservazioni, anzi che provare la elettricità di guazza, a prima vista fa contro essa alcuna grave difficoltà. Perciocchè e come la guazza, che è tanto più frequente, non adduce elettricità particolarmente intensa, che dodici volte in cenventi giorni?

1151. Ma primamente si vuole badare che la elettricità particolarmente intensa non si osserva, che nella circostanza di siccità molto inoltrata, come è palese dalla colonna IV. della tavoletta, nella quale ho segnato lo stato dell' igrometro a funicella pel tempo dell' insorgimento di quella; e che inoltre per avere la elettricità particolarmente intensa, quella siccità inoltrata vuole anche essere assai permanente, come è chiaro dalla colonna V., nella quale ho segnata la variazione o nulla, o piccioliſſima, che l' igrometro a funicella ha sofferto durante tutto il tempo della medesima elettricità particolarmente intensa, e come si scorge anche dalla picciola variazione, che corrispondentemente ha sofferto l' igrometro a lisserella, la quale variazione ho segnato nella colonna VI. Ora le sere, che e sieno serene, e sieno molto secche, e sieno secche permanentemente, e inoltre non sieno disturbate da forte vento, sono pur sempre molto rare.

1152. E appunto per la mancanza della ficcità dell' aria affoluta, molto inoltrata, e affai permanente fi debbono efcludere affai univerfalmente le fere della ftagione molto calda. Perciocchè e il copiofo umido, cui l' aria difcioglie tra 'l giorno, deteriora l' ifolamento, per modo che la elettricità del giorno, mentre mira a crefcere moltiffimo di frequenza, non crefce fimilmente d' intenfione; ed effo umido, quando primamente fi trova rappreſo dal minore caldo della fera, appena lafcia alcun reliquato d' ifolamento, che baſti, perchè la elettricità di guazza fi manifefti affatto picciola. E però le dodici volte, nelle quali ho ora offervata la elettricità particolarmente intenfa, non fi debbono diſtribuire in cenventi giorni, ma fi riſtringono forfe a meno di cinquanta. Certamente fe, ficcome fono venuto a offervare agli 11. di aprile folamente negli ultimi giorni della lunga continuata ficcità, aveffi potuto venire al principio di marzo, maggiore numero di offervazioni potrei preſentare; come altre volte maggiore numero ne ho avuto in più breve tempo, ma in meno impropria ſtagione.

1153. Ma poi fi vuole particolarmente riflettere che nella tavoletta io non fegno, che le offervazioni, nelle quali la elettricità ha portate le pallottolette alla divergenza almeno di dodici gradi, come è notato nella colonna II.; e che io ho fatto ciò unicamente, perchè tale elettricità, ficcome maggiore della giornaliera ordinaria, vale particolarmente a fiffare l' attenzione dell' offervatore. Del reſto certamente anche ogni elettricità, che inforge la fera dopo alcun decadimento della giornaliera, e o porta le pallottolette ad alcuna divergenza comunque minore de' gradi dodici, o conſiſte anche in foli accoſtamenti; appartiene alla guazza tanto più manifeſtamente, quanto che e corriſponde a guazza meno ſcarſa, ed è diſtinta, maſſime nella ſtagione non calda (perciocchè nella calda la frequenza notturna ſi confonde colla giornaliera) da una più particolare frequenza; e ficcome dalle circoſtanze del ſuo principiare, così anche è contraſſegnata dalla manifeſta cagione del ſuo decadimento, cioè dal progredimento maggiore degl' igrometri verſo l'umido, oſſia dall' annientarſi l' iſolamento neceſſario. Ora alcuna tale meno intenſa, ma tanto meglio contraſſegnata elettricità di guazza io la offervo tanto più ſpeſſo; cioè la offer-

vo ſempre che a cielo ſereno vi è ſiccità, oſſia iſolamento ſufficiente, e non oſta vento aſſai forte.

1154. Ed ecco, che l'avvenirmi io quì à dire della ſiccità, e dell' iſolamento mi conduce á ſciorre la difficoltà, che riſpetto alla elettricità di guazza particolarmente intenſa potrebbe inſorgere dalla colonna V, e anche dalla VI: Cioè a dire, ſe tale elettricità particolarmente intenſa è addotta dalla guazza, e perchè corriſpondentemente a queſta o niente, o affatto poco ha moſſo la funicella? e perchè la liſterella talora non ha moſſo che una parte di grado?

1155. Ma primamente è manifeſto dal movimento della liſterella che l'immobilità della funicella ſi dee all' inerzia di queſta; ciò mi è confermato da ogni maniera di oſſervazioni. Nè la liſterella ſi vuol credere che neppure eſſa ſia affatto eſente dallo ſteſſo vizio; oltrechè queſta eſpoſta alla fineſtra di levante forſe ſente più tardi l'umido, che non il filo eſploratore tanto più elevato.

1156. Poi per avere alcuna idea dell'umido neceſſario a ſvolgere la liſterella di mezzo grado, quando queſta ſegna ſiccità aſſai inoltrata, io provo ad alitarvi ſopra con tutta forza da vicino, e continuatamente; e oſſervo I. Che anche la prima volta, che v' alito ſopra, eſſa fa alcun picciolo movimento; II. Ma che non diſcorre al mezzo grado verſo il meno ſecco, che dopo che v' ho alitato quattro, o cinque volte; III. Che ſe interrompo per poco le prime volte, toſto la liſterella fa cenno di ripiegare in dietro al più ſecco; IV. Che quando alito la ſeſta, o ſettima volta, allóra la liſterella quaſi per ſalto sbalza al meno ſecco del grado intero.

1157. E da queſte coſe io comprendo che anche nella liſterella v' è un' inerzia; che vi vuole del tempo, perchè l' umido penetri ne' meati più interni di eſſa, e vinca la reſiſtenza loro; che non è affatto picciola la doſe di umido, che dee penetrarla per iſmuoverla di mezzo grado; che tale doſe di umido dee eſſere per alcun modo continuata, perchè la liſterella non ripieghi al più ſecco.

1158. Ma finalmente conſiderando poi io che appunto la elettricità di guazza ſi manifeſta, poſte le altre coſe pari, proporzionatamente alla maggiore lunghezza de' fili eſploratori, e trovando

che la lunghezza dell' attuale mio filo esploratore contiene ottocento volte e più l' altezza della listerella, vedo che l' umido accennato dalla listerella è sufficiente per addurre, e serbare nel filo esploratore la elettricità particolarmente intensa.

1159. E ciò massimamente io comprendo badando alla grossolana proporzionalità, che si scorge tra la diversa maniera della elettricità particolarmente intensa, e la diversa variazione accennata dalla listerella. Perciocchè conformemente a ciò, che ho detto nella proposizione XVII, la elettricità osservata da principio in aprile, quando la stagione era già oltre il temperato, (prescindendo da' rovesciamenti nella qualità, la quale a cielo sereno anche in tempo di guazza è sempre per eccesso) pare che abbia seguita alcuna proporzione simile a quella, che si divisa tra la elettricità di pioggia tranquilla, e la elettricità di pioggia temporalesca.

1160. Perciocchè le tre prime sere di aprile, quando la listerella appena ha mosso di tre, o quattro decime di grado, la elettricità di guazza insorgea meno rapidamente, continuava nel suo colmo un' ora e più, nè decadeva che lentissimamente; distrutta non tornava vicino allo stato di prima, che dopo 15. minuti, e più; alle undici ore e mezzo continuava una divergenza di 12., o 10 gradi; e la mattina avanti il levare del sole continuavano ognora accostamenti molto vivi; e persistea la mattina grande siccità; che la funicella non avea cambiato d' un mezzo grado intero.

1161. Tutto l' opposto è avvenuto nelle ultime osservazioni di maggio. Addurrò l' esempio della sera XXII. In essa la elettricità è insorta, e cresciuta a gradi 15., 16., 18., 23., ed è ricaduta ai 15. tra le ore 7. 50′, e le ore 8. 0′; cioè in dieci minuti; dopo fino alle ore 9. 30′ è andata decrescendo, e ricrescendo tra gli 8, e i 15; e di là anche variando alle ore 11. si è condotta a picciola divergenza. E tutto ciò corrispondentemente alla maggiore dose di guazza indicata dalla listerella, e corrispondentemente alle variazioni di quella dose; perciocchè la listerella ogni tanto facea cenno di ripiegare il movimento suo al più secco. In quanto poi alla frequenza ho notato che alle ore 10, due secondi dopo toccato l' elettrometro, le pallottolette si raccostavano al dito.

1162. E la convenientiſſima varietà di queſti accidenti la conneſſione pienamente dimoſtra, che ha colla guazza la corriſpondente elettricità; colla guazza, dico, la quale confacentiſſimamente varia di maniera, ſiccome nella pioggia oſſerviamo, giuſta la varietà della ſtagione. Nè però mai la guazza per addurre elettricità molto intenſa dovrà eſſere molto copioſa. Perciocchè ogni elettricità per reſtare ſenſibile vuole certo iſolamento inverſamente proporzionato alla intenſione ſua. La ſteſſa elettricità di pioggia, che è tanto più intenſa, vuole pure alcuno iſolamento nel filo eſploratore, e a proporzione che la pioggia ſi eſtende più ampiamente, la elettricità ne reſta meno ſenſibile, e queſta non ripiglia, che quando quella ricreſce particolarmente nel luogo dell' oſſervazione. Ora la guazza ſi eſpande ſempre molto ampiamente maſſime verſo l' emisfero ortivo; ed è pure elettricità tenuiſſima di rariſſima pioggerella; e però eſſa eſige pur ſempre iſolamento aſſai eſatto nella parte dell' atmosfera poco elevata da terra, dove unicamente poſſiamo noi eſplorarla. Sicchè finalmente la guazza dee eſſere in picciola doſe per non formare eſſa ſteſſa un troppo facile diſpergimento al fuoco elettrico ſuo.

1163. Sì, veneratiſſimo sig. Preſide, la elettricità giornaliera è elettricità di rariſſima nebbia, la quale ſorge, ſi dirada, e tanto meno deteriora l' iſolamento; la elettricità notturna è elettricità di rariſſima pioggerella, che cala, ſi addenſa, e tanto più deteriora l' iſolamento. E perciò la elettricità giornaliera è tanto più continuata; la notturna manca tanto più frequentemente, e nel principiare non ſorge alla particolare intenſione, ſe non quando all' accreſcimento di queſta procedente dall' umido, che ſi addenſa, non oſta un ragguardevole deterioramento d' iſolamento.

Sono ſempre con tutto il più riſpettoſo oſſequio

Di voi preclariſſimo Signore

Garzegna di Mondovì addì 2. di agosto 1775.

Divotiſſimo, obbligatiſſimo ſervo
GIAMBATISTA BECCARIA delle Scuole Pie.

P. S. Il tempo dell' inſorgimento dell' elettricità particolarmente intenſa di guazza varia molto irregolarmente, come ſi ſcorge dalla colonna III. Talora m' è inſorta avanti il tramontare del ſole; ma appunto v' erano a ponente nuvoli aſſai elevati, e denſi, e il termometro sì bene, che l' igrometro anticipavano le variazioni loro. Alcune volte ha tardato dopo le ore 11. della ſera; nè però ſempre ne ho notata alcuna cagione aſſai ſoddisfacente. Penſo che anche la rugiada della mattina nelle convenienti circoſtanze adduca la ſua conveniente elettricità. Ho intorno a ciò le tre oſſervazioni di brina citate di ſopra; ma appunto perchè la elettricità di rugiada ſi manifeſti, ſarà neceſſario che l' iſolamento non ſia deteriorato aſſai dalla elettricità di guazza. In queſte ultime oſſervazioni la notte del dì 23. di giugno mi pare d' avere diviſata alcuna elettricità di rugiada; la guazza la ſera fu affatto ſcarſiſſima, anche per quanto potei conoſcere dall' igrometro a liſterella. La mattina alle ore 3. le pallottole appena faceano cenno di reſtare aderenti al dito, e alle ore quattro ſi vibravano tra 'l dito, e la laminetta. La ſera avea mandato il domeſtico a oſſervare nella caſa del nipote, che ſi trova tanto più baſſa nel piano della città. Ivi per una ſpecie di confronto io avea teſo un lungo filo eſploratore attraverſo al giardino, e ne avea ſublimemente iſolato un capo ſul tetto della caſa, e l' altro capo ſul tetto d' un vecchio filatoio. Ora il domeſtico non ſapendo ſcrivere che i numeri, mi ha ſegnata la elettricità con lineette, che notano la diſtanza, dalla quale una delle pallottolette accorreva al dito; e alle ore 3. o'. del mattino ha ſcritto 0; poi alle ore 4. 10'. ha notato una tale diſtanza per la quale la pallottoletta ha dovuto muoverſi al dito lontano d' un pollice e mezzo almeno. Ma in ſomma la elettricità del giorno, e della ſera per ora non mi hanno permeſſo di badare alla elettricità della rugiada, che pochiſſime volte. Sono di nuovo umiliſſimamente ec.

Digitized by Google

Imprimatur

F. JOANNES DOMINICUS PISELLI Ord. Praed. S. T. M. Vic. Gen. S. Officii Taurini.

V. MUSSA AA. LL. P.

V. Se ne permette la ſtampa

GALLI per S. E. il Sig. Conte CAISSOTTI di S. VITTORIA Gran Cancelliere.

583392

Digitized by Google